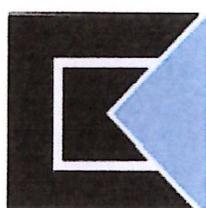


Documento di valutazione del rischio

(D.Lgs 81/2008 e 106/209 e ss.mm.ii.)



**CONSORZIO INDUSTRIALE
PROVINCIALE ORISTANESE**

Relazione generale

DATA 25/02/2019
REV. 02 - AGGIORNAMENTO

Il Datore di Lavoro
Dott. Marcello Siddu

Il Medico Competente
Dott. Milvio Piras

Il Responsabile Del Servizio Di Prevenzione E
Protezione
Dott. Ing. William Marras

L'RLS
Geom. Andrea Pala Sig. Panfilo Arrigo Vinci

Sommario

1.	Identificazione Dell'ente.....	4
1.1.	Dati Generali Dell'ente	4
1.2.	Organigramma	5
1.3.	Parametri Di Funzionamento Dell'impianto.....	5
2.	Responsabilità E Funzioni.....	6
2.1.	Responsabilità Della Direzione	6
2.2.	Obblighi Del Datore Di Lavoro E Dei Dirigenti	6
2.3.	Obblighi Del Preposto	8
2.4.	Obblighi Dei Lavoratori.....	8
2.5.	Il Servizio Di Prevenzione E Protezione (Spp).....	9
2.6.	Il Medico Competente (Mc)	9
2.7.	Il Rappresentante Dei Lavoratori Per La Sicurezza (Rls)	11
2.8.	Addetti Prevenzione Incendi E Primo Soccorso.....	12
3.	Analisi Delle Attività Lavorative E Mansioni.....	13
3.1.	Geo Referenziazione	13
3.2.	Descrizione E Funzionamento Degli Impianti	13
	Sede Amministrativa	13
	Impianto Di Depurazione Delle Acque Reflue.....	14
	Impianto Di Trattamento Rifiuti	14
4.	Relazione Sulla Valutazione Dei Rischi	15
4.1.	Modalità Di Effettuazione Della Valutazione Dei Rischi	15
5.	Modalità Operative	17
5.1.	Identificazione Dei Processi, Prodotti E Servizi	17
5.2.	Individuazione Dei Pericoli	17
5.3.	Valutazione Dei Rischi Per La Sicurezza	20
5.4.	Pianificazione Delle Misure Di Prevenzione E Protezione Per I Rischi Per La Sicurezza	22
5.5.	Valutazione Dei Rischi Per La Salute	23
5.6.	Pianificazione Delle Misure Di Prevenzione E Protezione Per I Rischi Per La Salute	27
5.7.	Valutazioni Di Rischi Particolari	28
5.7.1.	Rischio Di Incendio	29
5.7.2.	Rischio Di Esposizione Ad Atmosfere Esplosive	32
5.7.3.	Rischio Elettrico	50
5.7.4.	Rischio Chimico	57
5.7.5.	Rischio Biologico	78
5.7.6.	Rischio Rumore	83
5.7.7.	Rischio Vibrazioni	86
5.7.8.	Rischio Stress Da Lavoro Correlato	89

5.7.9.	<i>Rischio Ambienti Confinati O Luoghi A Sospetto Inquinamento.....</i>	90
5.7.10.	<i>Rischio Caduta Dall'alto// Lavori In Quota// Lavori In Altezza</i>	94
5.7.11.	<i>Rischio Ped.....</i>	98
5.7.12.	<i>Rischio Campi Elettromagnetici (Cem) O Radiazioni Non Ionizzanti</i>	102
5.7.13.	<i>Rischio Radiazioni Ottiche Artificiali</i>	108
5.7.14.	<i>Movimentazione Manuale Dei Carichi – Sollevamento E Trasporto</i>	110
5.7.15.	<i>Movimenti Ripetitivi Degli Arti Superiori- Ocra.....</i>	112
5.7.16.	<i>Movimentazione Manuale Dei Carichi – Spinta E Traino</i>	115
5.7.17.	<i>Rischio Polveri.....</i>	116
5.7.18.	<i>Rischio Microclima – Stress Da Calore</i>	117
5.7.19.	<i>Rischio Microclima – Stress Da Freddo.....</i>	121
5.7.20.	<i>Rischio Videoterminali</i>	125
5.7.21.	<i>Lavoro Notturno.....</i>	126
5.8.	<i>Procedura Per La Tutela Delle Lavoratrici In Gravidanza</i>	131
5.9.	<i>Aggiornamento Del Documento Di Valutazione Dei Rischi.....</i>	137
5.10.	<i>Output Del Processo Di Valutazione Dei Rischi</i>	138
5.11.	<i>Programma Di Miglioramento</i>	138
6.	<i>Archiviazione Documenti.....</i>	138

1. IDENTIFICAZIONE DELL'ENTE

1.1. DATI GENERALI DELL'ENTE

Anagrafica Ente	
Ragione Sociale Ente	CONSORZIO INDUSTRIALE PROVINCIALE ORISTANESE
Attività	Impianto di depurazione reflui e Impianto di trattamento R.S.U.
Rappresentante Legale	Rag. Massimiliano Daga
Sede Legale	
Comune	Oristano
Indirizzo Sede Legale	Via Carducci, n. 21
Partita IVA/Cod. Fiscale	00087530952
ASL competente	ASL 5 Oristano
Sede Unità Operativa 1	Competenza sede amministrativa
Comune	Santa Giusta
Indirizzo Sede Operativa	Via Marongiu 12
Numero lavoratori in distacco	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Numero di dipendenti	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Sede unità operativa 2	Competenza Impianto depurazione
Comune	Santa Giusta
Indirizzo sede operativa	Via Carloforte
Numero lavoratori in distacco	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Numero lavoratori dipendenti	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Sede unità operativa 3	Competenza Impianto Trattamento rifiuti
Comune	Arborea
Indirizzo sede operativa	Loc. Masangionis
Numero lavoratori in distacco	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Numero lavoratori dipendenti	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Sede unità operativa 4	Competenza Impianto Trattamento rifiuti
Comune	Oristano
Indirizzo sede operativa	Loc. Bau Craboni
Numero lavoratori in distacco	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"
Numero lavoratori dipendenti	Vedi allegato dinamico "Personale unità produttiva"

1.2. ORGANIGRAMMA

Si allegano al presente documento gli organigrammi funzionali della sicurezza delle quattro unità operative oggetto di valutazione e da cui si evincono le organizzazioni per la sicurezza delle varie unità operative.

1.3. PARAMETRI DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

- Unità locale 1

Giorni lavorativi previsti l'anno	n°	312
Giorni lavorativi a settimana	n°	5
Numero di turni / giorno	n°	1
Ore di operatività media per turno	n°	6

- Unità locale 2

Giorni lavorativi previsti l'anno	n°	365
Giorni lavorativi a settimana	n°	7
Numero di turni / giorno	n°	2
Ore di operatività media per turno	n°	6

- Unità locale 3

Giorni lavorativi previsti l'anno	n°	312
Giorni lavorativi a settimana	n°	7
Numero di turni / giorno	n°	2
Ore di operatività media per turno	n°	8

- Unità locale 4

Giorni lavorativi previsti l'anno	n°	Variabile < 312
Giorni lavorativi a settimana	n°	Variabile < 6
Numero di turni / giorno	n°	1
Ore di operatività media per turno	n°	6

2. RESPONSABILITÀ E FUNZIONI

2.1. RESPONSABILITÀ DELLA DIREZIONE

La Direzione definisce la Politica della Sicurezza e stabilisce gli obiettivi che essa deve perseguire, identifica gli impegni ed assegna le risorse necessarie al corretto funzionamento del Sistema Sicurezza.

La Direzione determina la struttura organizzativa del Sistema Sicurezza aziendale, assegnando le responsabilità e conferendo le autorità alle figure professionali ritenute più idonee.

Inoltre, essa fornisce pieno supporto alle altre funzioni per l'attuazione del Sistema Sicurezza aziendale.

2.2. OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO E DEI DIRIGENTI

Il datore di lavoro e i dirigenti, che organizzano e dirigono le stesse attività secondo le attribuzioni e competenze ad essi conferite, devono:

a) nominare il medico competente per l'effettuazione della sorveglianza sanitaria nei casi previsti dal presente decreto legislativo.

b) designare preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza;

c) nell'affidare i compiti ai lavoratori, tenere conto delle capacità e delle condizioni degli stessi in rapporto alla loro salute e alla sicurezza;

d) fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale, sentito il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e il medico competente, ove presente;

e) prendere le misure appropriate affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni e specifico addestramento accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;

f) richiedere l'osservanza da parte dei singoli lavoratori delle norme vigenti, nonché delle disposizioni aziendali in materia di sicurezza e di igiene del lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuali messi a loro disposizione;

g) richiedere al medico competente l'osservanza degli obblighi previsti a suo carico nel presente decreto;

h) adottare le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;

i) informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;

l) adempiere agli obblighi di informazione, formazione e addestramento di cui agli articoli 36 e 37;

m) astenersi, salvo eccezione debitamente motivata da esigenze di tutela della salute e sicurezza, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un

pericolo grave e immediato;

n) consentire ai lavoratori di verificare, mediante il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, l'applicazione delle misure di sicurezza e di protezione della salute;

o) consegnare tempestivamente al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, su richiesta di questi e per l'espletamento della sua funzione, copia del documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), nonché consentire al medesimo rappresentante di accedere ai dati di cui alla lettera r);

p) elaborare il documento di cui all'articolo 26, comma 3, e, su richiesta di questi e per l'espletamento della sua funzione, consegnarne tempestivamente copia ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;

q) prendere appropriati provvedimenti per evitare che le misure tecniche adottate possano causare rischi per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno verificando periodicamente la perdurante assenza di rischio;

r) comunicare all'INAIL, o all'IPSEMA, in relazione alle rispettive competenze, a fini statistici e informativi, i dati relativi agli infortuni sul lavoro che comportino un'assenza dal lavoro di almeno un giorno, escluso quello dell'evento e, a fini assicurativi, le informazioni relative agli infortuni sul lavoro che comportino un'assenza dal lavoro superiore a tre giorni;

s) consultare il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza nelle ipotesi di cui all'articolo 50;

t) adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei luoghi di lavoro, nonché per il caso di pericolo grave e immediato, secondo le disposizioni di cui all'articolo 43. Tali misure devono essere adeguate alla natura dell'attività, alle dimensioni dell'azienda o dell'unità produttiva, e al numero delle persone presenti;

u) nell'ambito dello svolgimento di attività in regime di appalto e di subappalto, munire i lavoratori di apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro;

v) nelle unità produttive con più di 15 lavoratori, convocare la riunione periodica di cui all'articolo 35;

z) aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione;

aa) comunicare annualmente all'INAIL i nominativi dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;

bb) vigilare affinché i lavoratori per i quali vige l'obbligo di sorveglianza sanitaria non siano adibiti alla mansione lavorativa specifica senza il prescritto giudizio di idoneità.

Il datore di lavoro fornisce al servizio di prevenzione e protezione ed al medico competente informazioni in merito a:

a) la natura dei rischi;

b) l'organizzazione del lavoro, la programmazione e l'attuazione delle misure preventive e protettive;

c) la descrizione degli impianti e dei processi produttivi;

d) i dati di cui al comma 1, lettera r), e quelli relativi alle malattie professionali;

e) i provvedimenti adottati dagli organi di vigilanza.

2.3. OBBLIGHI DEL PREPOSTO

In riferimento alle attività indicate all'articolo 3, i preposti, secondo le loro attribuzioni e competenze, devono:

- a) sovrintendere e vigilare sull'osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, nonché le disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuale messi a loro disposizione e, in caso di persistenza della inosservanza, informare i loro superiori diretti;
- b) verificare affinché soltanto i lavoratori che hanno ricevuto adeguate istruzioni accedano alle zone che li espongono ad un rischio grave e specifico;
- c) richiedere l'osservanza delle misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori, in caso di pericolo grave, immediato e inevitabile, abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa;
- d) informare il più presto possibile i lavoratori esposti al rischio di un pericolo grave e immediato circa il rischio stesso e le disposizioni prese o da prendere in materia di protezione;
- e) astenersi, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato;
- f) segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro, delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta;
- g) frequentare appositi corsi di formazione secondo quanto previsto dall'articolo 37.

2.4. OBBLIGHI DEI LAVORATORI

Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

I lavoratori devono in particolare:

- a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto, nonché i dispositivi di sicurezza;
- d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;

- f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
- g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;
- h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;
- i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente.

I lavoratori di aziende che svolgono attività in regime di appalto o subappalto, devono esporre apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

2.5. IL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE (SPP)

Il Servizio di Prevenzione e Protezione dai rischi professionali provvede:

- a) all'individuazione dei fattori di rischio, alla valutazione dei rischi e all'individuazione delle misure per la sicurezza e la salubrità degli ambienti di lavoro, nel rispetto della normativa vigente sulla base della specifica conoscenza dell'organizzazione aziendale;
- b) ad elaborare, per quanto di competenza, le misure preventive e protettive di cui all'articolo 28, comma 2, e i sistemi di controllo di tali misure;
- c) ad elaborare le procedure di sicurezza per le varie attività aziendali;
- d) a proporre i programmi di informazione e formazione dei lavoratori;
- e) a partecipare alle consultazioni in materia di tutela della salute e sicurezza sul lavoro, nonché alla riunione periodica di cui all'articolo 35;
- f) a fornire ai lavoratori le informazioni di cui all'articolo 36.

I componenti del servizio di prevenzione e protezione sono tenuti al segreto in ordine ai processi lavorativi di cui vengono a conoscenza nell'esercizio delle funzioni di cui al presente decreto legislativo.

Il servizio di prevenzione e protezione è utilizzato dal datore di lavoro.

2.6. IL MEDICO COMPETENTE (MC)

Il M.C., nominato dal D.L., effettua la sorveglianza sanitaria, che comprende:

- accertamenti preventivi intesi a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i lavoratori sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica;
- accertamenti periodici per controllare lo stato di salute dei lavoratori ed esprimere il giudizio di idoneità alla mansione specifica;

Il Medico inoltre:

- a) collabora con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione alla valutazione dei rischi, anche ai fini della programmazione, ove necessario, della sorveglianza sanitaria, alla

predisposizione della attuazione delle misure per la tutela della salute e della integrità psico-fisica dei lavoratori, all'attività di formazione e informazione nei confronti dei lavoratori, per la parte di competenza, e alla organizzazione del servizio di primo soccorso considerando i particolari tipi di lavorazione ed esposizione e le peculiari modalità organizzative del lavoro. Collabora inoltre alla attuazione e valorizzazione di programmi volontari di «promozione della salute», secondo i principi della responsabilità sociale;

b) programma ed effettua la sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41 attraverso protocolli sanitari definiti in funzione dei rischi specifici e tenendo in considerazione gli indirizzi scientifici più avanzati;

c) istituisce, anche tramite l'accesso alle cartelle sanitarie e di rischio, di cui alla lettera f), aggiorna e custodisce, sotto la propria responsabilità, una cartella sanitaria e di rischio per ogni lavoratore sottoposto a sorveglianza sanitaria. Nelle aziende o unità produttive con più di 15 lavoratori il medico competente concorda con il datore di lavoro il luogo di custodia;

d) consegna al datore di lavoro, alla cessazione dell'incarico, la documentazione sanitaria in suo possesso, nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo del 30 giugno 2003, n. 196, e con salvaguardia del segreto professionale;

e) consegna al lavoratore, alla cessazione del rapporto di lavoro, la documentazione sanitaria in suo possesso e gli fornisce le informazioni riguardo la necessità di conservazione;

f) invia all'ASL, esclusivamente per via telematica, le cartelle sanitarie e di rischio nei casi previsti dal presente decreto legislativo, alla cessazione del rapporto di lavoro, nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196. Il lavoratore interessato può chiedere copia delle predette cartelle all'ISPESL anche attraverso il proprio medico di medicina generale;

g) fornisce informazioni ai lavoratori sul significato della sorveglianza sanitaria cui sono sottoposti e, nel caso di esposizione ad agenti con effetti a lungo termine, sulla necessità di sottoporsi ad accertamenti sanitari anche dopo la cessazione dell'attività che comporta l'esposizione a tali agenti. Fornisce altresì, a richiesta, informazioni analoghe ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza;

h) informa ogni lavoratore interessato dei risultati della sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 41 e, a richiesta dello stesso, gli rilascia copia della documentazione sanitaria;

i) comunica per iscritto, in occasione delle riunioni di cui all'articolo 35, al datore di lavoro, al responsabile del servizio di prevenzione protezione dai rischi, ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, i risultati anonimi collettivi della sorveglianza sanitaria effettuata e fornisce indicazioni sul significato di detti risultati ai fini della attuazione delle misure per la tutela della salute e della integrità psico-fisica dei lavoratori;

l) visita gli ambienti di lavoro almeno una volta all'anno o a cadenza diversa che stabilisce in base alla valutazione dei rischi; la indicazione di una periodicità diversa dall'annuale deve essere comunicata al datore di lavoro ai fini della sua annotazione nel documento di valutazione dei rischi;

m) partecipa alla programmazione del controllo dell'esposizione dei lavoratori i cui risultati gli sono forniti con tempestività ai fini della valutazione del rischio e della sorveglianza sanitaria;

n) comunica, mediante autocertificazione, il possesso dei titoli e requisiti di cui all'articolo 38 al

Ministero della salute entro il termine di sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto.

2.7. IL RAPPRESENTANTE DEI LAVORATORI PER LA SICUREZZA (RLS)

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza è istituito a livello territoriale o di comparto, aziendale e di sito produttivo. L'elezione dei rappresentanti per la sicurezza avviene secondo le modalità di cui al comma 6.

Fatto salvo quanto stabilito in sede di contrattazione collettiva, il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza:

- a) accede ai luoghi di lavoro in cui si svolgono le lavorazioni;
- b) è consultato preventivamente e tempestivamente in ordine alla valutazione dei rischi, alla individuazione, programmazione, realizzazione e verifica della prevenzione nella azienda o unità produttiva;
- c) è consultato sulla designazione del responsabile e degli addetti al servizio di prevenzione, alla attività di prevenzione incendi, al primo soccorso, alla evacuazione dei luoghi di lavoro e del medico competente;
- d) è consultato in merito all'organizzazione della formazione di cui all'articolo 37;
- e) riceve le informazioni e la documentazione aziendale inerente alla valutazione dei rischi e le misure di prevenzione relative, nonché quelle inerenti alle sostanze ed ai preparati pericolosi, alle macchine, agli impianti, alla organizzazione e agli ambienti di lavoro, agli infortuni ed alle malattie professionali;
- f) riceve le informazioni provenienti dai servizi di vigilanza;
- g) riceve una formazione adeguata e, comunque, non inferiore a quella prevista dall'articolo 37;
- h) promuove l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione idonee a tutelare la salute e l'integrità fisica dei lavoratori;
- i) formula osservazioni in occasione di visite e verifiche effettuate dalle autorità competenti, dalle quali è, di norma, sentito;
- l) partecipa alla riunione periodica di cui all'articolo 35;
- m) fa proposte in merito alla attività di prevenzione;
- n) avverte il responsabile della azienda dei rischi individuati nel corso della sua attività;
- o) può fare ricorso alle autorità competenti qualora ritenga che le misure di prevenzione e protezione dai rischi adottate dal datore di lavoro o dai dirigenti e i mezzi impiegati per attuarle non siano idonei a garantire la sicurezza e la salute durante il lavoro.

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza deve disporre del tempo necessario allo svolgimento dell'incarico senza perdita di retribuzione, nonché dei mezzi e degli spazi necessari per l'esercizio delle funzioni e delle facoltà riconosciutegli, anche tramite l'accesso ai dati, di cui all'articolo 18, comma 1, lettera r), contenuti in applicazioni informatiche. Non può subire pregiudizio alcuno a causa dello svolgimento della propria attività e nei suoi confronti si applicano le stesse tutele previste dalla legge per le rappresentanze sindacali.

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, su sua richiesta e per l'espletamento della sua funzione, riceve copia del documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a).

I rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza dei lavoratori rispettivamente del datore di lavoro committente e delle imprese appaltatrici, su loro richiesta e per l'espletamento della loro funzione, ricevono copia del documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 26, comma 3.

Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza è tenuto al rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196 e del segreto industriale relativamente alle informazioni contenute nel documento di valutazione dei rischi e nel documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 26, comma 3, nonché al segreto in ordine ai processi lavorativi di cui vengono a conoscenza nell'esercizio delle funzioni.

L'esercizio delle funzioni di rappresentante dei lavoratori per la sicurezza è incompatibile con la nomina di responsabile o addetto al servizio di prevenzione e protezione.

2.8. ADDETTI PREVENZIONE INCENDI E PRIMO SOCCORSO

Il D.L. designa preventivamente i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave e immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza.

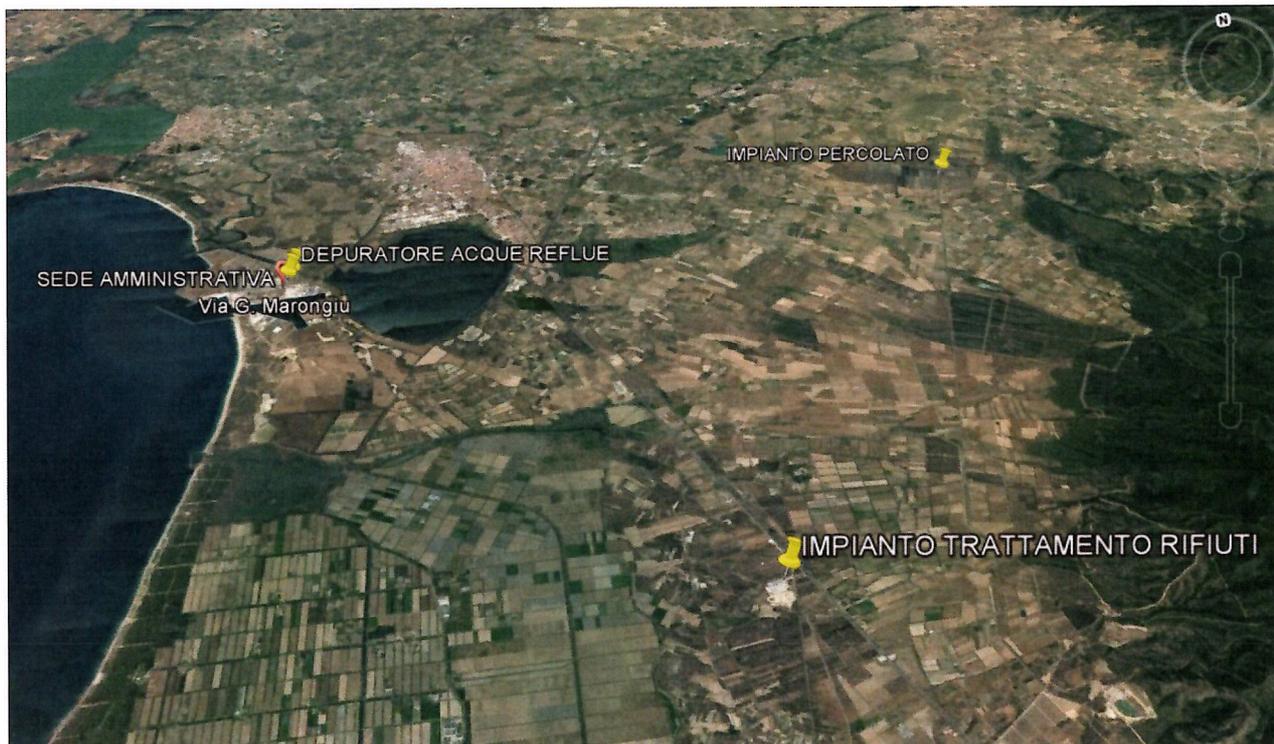
Ai fini delle designazioni, il datore di lavoro tiene conto delle dimensioni dell'azienda e dei rischi specifici dell'azienda o della unità produttiva.

I lavoratori non possono, se non per giustificato motivo, rifiutare la designazione. Essi devono essere formati, essere in numero sufficiente e disporre di attrezzature adeguate, tenendo conto delle dimensioni e dei rischi specifici dell'azienda o dell'unità produttiva.

I lavoratori incaricati dell'attività di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei luoghi di lavoro in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di primo soccorso e, comunque, di gestione dell'emergenza devono ricevere un'adeguata e specifica formazione e un aggiornamento periodico.

3. ANALISI DELLE ATTIVITÀ LAVORATIVE E MANSIONI

3.1. GEO REFERENZIAZIONE



3.2. DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

SEDE AMMINISTRATIVA

Il Consorzio esercita una attività generale di gestione delle aree ricadenti nell'Agglomerato industriale di Oristano (in comune di Oristano e Santa Giusta), nonché dei servizi generali per le imprese: serbatoio idrico, rete idrico potabile, reti fognarie bianche e nere, illuminazione stradale, manutenzioni stradali, manutenzione verde pubblico, ecc.

In questi ambiti svolge specifiche attività di progettazione, realizzazione infrastrutture (attraverso ditte esterne), gestione e manutenzione impianti, oltre le attività amministrative connesse

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE

L'impianto di depurazione delle acque reflue di competenza del CIPOR che tratta i comuni di Oristano, Cabras, Santa Giusta e Palmas Arborea, a cui si è aggiunto di recente il collettamento secondo lo schema fognario 170 del P:T:A: della Regione Sardegna.

L'impianto di depurazione delle acque reflue di competenza del CIPOR può essere suddiviso nelle seguenti parti:

- Zona dei trattamenti primari;
- Zona di decantazione primaria;
- Zona di decantazione finale;
- Zona di disidratazione fanghi;
- Palazzina uffici.

IMPIANTO DI TRATTAMENTO RIFIUTI

L'impianto di trattamento dei RSU è ubicato in un sito in agro del comune di Arborea (OR), in località "Masangionis", che presenta un'ottimale possibilità di accesso alla Strada Statale 131 ed è posto a considerevole distanza dai centri abitati più vicini (Arborea 6 Km; Marrubiu 5 Km e Sant'Anna circa 2 Km).

L'impianto si compone, nella sua configurazione completa, di tre linee principali alimentate prevalentemente da rifiuti provenienti dalle raccolte differenziate operate a livello comunale nell'ambito provinciale dell'Oristanese:

1. Linea di separazione e trattamento del rifiuto secco residuo;
2. Linea dedicata alla valorizzazione delle frazioni organiche;
3. Linea di valorizzazione delle frazioni secche provenienti da raccolta differenziata e
4. Discarica di "Bau Craboni", all'interno della quale viene filtrato il percolato prodotto (sito staccato dell'impianto di trattamento).

4. RELAZIONE SULLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

4.1. MODALITÀ DI EFFETTUAZIONE DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata dal Datore di Lavoro in collaborazione con il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione, il Medico Competente e con la partecipazione del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.

Per la valutazione dei rischi si è tenuto conto delle seguenti relazioni tecniche allegate:

Unità Operative 1:

- Documento generale di valutazione dei rischi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio Rumore aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Vibrazioni Meccaniche aggiornato alla data 25/02/2019 Rev.03
- Documento di valutazione del rischio Chimico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documenti di valutazione rischio Biologico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Campi Elettromagnetici aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio Macchine e Attrezzature aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02

Unità Operative 2:

- Documento generale di valutazione dei rischi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio Rumore aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Vibrazioni Meccaniche aggiornato alla data 25/02/2019 Rev.03
- Documento di valutazione del rischio Chimico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documenti di valutazione rischio Biologico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Campi Elettromagnetici aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio Macchine e Attrezzature aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02

Unità operativa 3:

- Documento generale di valutazione dei rischi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Rumore aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Vibrazioni Meccaniche aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio Chimico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documenti di valutazione rischio Biologico aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 03
- Documento di valutazione del rischio da Movimentazione Manuale dei Carichi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev.03
- Documento di valutazione del rischio Campi Elettromagnetici aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio da Movimenti ripetitivi degli arti superiori aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 04
- Documento di valutazione del rischio Macchine e Attrezzature aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02

Unità operativa 4

- Documento generale di valutazione dei rischi aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02
- Documento di valutazione del rischio Macchine e Attrezzature aggiornato alla data 25/02/2019 Rev. 02

I lavoratori dell'azienda sono stati coinvolti nell'iter di valutazione mediante colloqui e acquisizione di formati audio e video.

5. MODALITÀ OPERATIVE

5.1. IDENTIFICAZIONE DEI PROCESSI, PRODOTTI E SERVIZI

Il Datore di Lavoro, avvalendosi della collaborazione dell'RSPP nominato, individua i processi (con le relative fasi / attività), i prodotti ed i servizi svolti dal personale / fornitori e sui quali l'Organizzazione può esercitare un controllo o comunque ci si attende essa possa avere un'influenza.

In base alle informazioni acquisite, vengono individuate:

- le condizioni di normale attività (routinarie);
- le situazioni anormali, corrispondenti ad attività non routinarie;
- le situazioni di emergenza (guasti agli impianti, anomalie, incendi, errori umani e tutte le altre situazioni non pianificate, ma ragionevolmente prevedibili).

5.2. INDIVIDUAZIONE DEI PERICOLI

Il Datore di Lavoro, per ogni luogo di lavoro ed attività lavorativa, in collaborazione con RSPP, MC e RLS individua i pericoli in modo sistematico, analizzando ogni singolo fattore di rischio considerato nelle tabelle di cui alle pagine seguenti.

RISCHI AMBIENTALI RELATIVI AI LUOGHI DI LAVORO

RISCHI PER LA SICUREZZA	VIE DI CIRCOLAZIONE, PAVIMENTI E PASSAGGI SPAZI DI LAVORO PRESENZA DI SCALE ED OPERE PROVVISORIALI RISCHI TRASMISSIBILI DALL'USO DI ATTREZZATURE DI LAVORO MANIPOLAZIONE DI OGGETTI IMMAGAZZINAMENTO RISCHI ELETTRICI APPARECCHI A PRESSIONE E RETI DI DISTRIBUZIONE APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO CIRCOLAZIONE DI MEZZI DI TRASPORTO RISCHIO D'INCENDIO ATMOSFERE ESPLOSIVE RISCHI GENERICI PER LA SICUREZZA RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI O MUTAGENI
RISCHI PER LA SALUTE	RISCHI DA ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI AERAZIONE NATURALE E FORZATA ESPOSIZIONE AL RUMORE ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI CAMPI ELETTROMAGNETICI MICROCLIMA ESPOSIZIONE A RADIAZIONI IONIZZANTI E NON ILLUMINAZIONE NATURALE ED ARTIFICIALE RISCHI GENERICI PER LA SALUTE

RISCHI INSITI NELLE ATTIVITA' LAVORATIVE

RISCHI PER LA SICUREZZA	RISCHI CONNESSI ALLA VIABILITA' SPAZI DI LAVORO SCALE ED OPERE PROVVISORIALI RISCHI DERIVANTI DALL'USO DI ATTREZZATURE DI LAVORO MANIPOLAZIONE DI OGGETTI IMMAGAZZINAMENTO RISCHI ELETTRICI APPARECCHI A PRESSIONE E RETI DI DISTRIBUZIONE APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO MEZZI DI TRASPORTO RISCHIO D'INCENDIO E/O D'ESPLOSIONE RISCHI GENERICI PER LA SICUREZZA
RISCHI PER LA SALUTE	ESPOSIZIONE AD AGENTI CHIMICI ESPOSIZIONE AD AGENTI CANCEROGENI O MUTAGENI ESPOSIZIONE AD AGENTI BIOLOGICI ESPOSIZIONE AL RUMORE ESPOSIZIONE ALLE VIBRAZIONI CAMPI ELETTROMAGNETICI MICROCLIMA ESPOSIZIONE A RADIAZIONI IONIZZANTI E NON CARICO DI LAVORO FISICO STRESS DA LAVORO CORRELATO LAVORO AI VIDEOTERMINALI RISCHI GENERICI PER LA SALUTE VALUTAZIONE GESTANTI DIFFERENZE DI GENERE DIFFERENZE DI ETA' PROVENIENZA DA ALTRI PAESI

5.3. VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SICUREZZA

Preliminarmente alla fase di valutazione dei rischi devono essere esaminati i seguenti dati di input:

- Esame di procedure, prassi e processi
- Requisiti interni
- Comunicazioni interne/esterne
- Feedback dei lavoratori
- Planimetrie
- Dati di monitoraggio e verifica
- Dati ambientali
- Dati provenienti dalla letteratura in materia di sicurezza e salute
- Documenti di sicurezza e coordinamento redatti ai sensi del D.lgs. 81/2008
- Valutazione di feedback da analisi di eventuali incidenti, eventi
- Dati rilevati dal registro e statistiche sugli infortuni
- Non conformità
- Formazione e addestramento

Il rischio per la sicurezza viene valutato assegnando un determinato valore (variabile sulla base della metodica utilizzata), calcolato considerando la Probabilità (P) di accadimento dell'evento, in funzione dell'entità del possibile Danno (D) ragionevolmente prevedibile, espressa con la seguente funzione:

$$R:f(PxD)$$

Si precisa che tale metodologia prevede risultati inevitabilmente condizionati anche dalla soggettività del valutatore.

I rischi per la sicurezza, valutati con la funzione sopra indicata, sono identificati nella tabella sopra descritta.

Si precisa inoltre, che per ciascuna metodologia utilizzata verranno espletate le matrici di rischio specifiche.

Si riporta ora la matrice del rischio applicata a quasi la totalità dei rischi identificati.

Probabilità: si tratta della probabilità che l'evento di danno si concretizzi. La probabilità sarà definita secondo la seguente scala di valori:

VALORE DI PROBABILITA'	DEFINIZIONE	INTERPRETAZIONE DELLA DEFINIZIONE
1	Non Probabile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il suo verificarsi richiederebbe la concomitanza di più eventi poco probabili ▪ Non si sono mai verificati fatti analoghi ▪ Il suo verificarsi susciterebbe incredulità
2	Possibile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il suo verificarsi richiederebbe circostanze non comuni e di poca probabilità ▪ Si sono verificati pochi fatti analoghi ▪ Il suo verificarsi susciterebbe modesta sorpresa
3	Probabile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si sono verificati altri fatti analoghi ▪ Il suo verificarsi susciterebbe modesta sorpresa
4	Altamente probabile	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Si sono verificati altri fatti analoghi ▪ Il suo verificarsi è praticamente dato per scontato

Danno: è l'entità del danno possibile che si determinerebbe al concretizzarsi dell'evento. L'entità del danno sarà valutata secondo la seguente scala di valori:

VALORE DI DANNO	DEFINIZIONE	INTERPRETAZIONE DELLA DEFINIZIONE
1	Lieve	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Danno lieve
2	Modesto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incidente che non provoca ferite e/o malattie ▪ Ferite/malattie di modesta entità (abrasioni, piccoli tagli, ecc.)
3	Significativo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ferite/malattie gravi (fratture, amputazioni, ipoacusie, ecc.);
4	Grave	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incidente/malattia mortale ▪ Incidente mortale multiplo

Rischio: è la probabilità che sia raggiunto un livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un pericolo da parte di un lavoratore. Nella tabella seguente sono indicate le diverse combinazioni (PxD) tra il danno e le probabilità che lo stesso possa verificarsi (stima del rischio):

P (Probabilità)					D (Danno)
4	3	2	1	1	
4	4	8	12	16	
3	3	6	9	12	
2	2	4	6	8	
1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	

5.4. PIANIFICAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER I RISCHI PER LA SICUREZZA

A seguito della valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza definita nel DVR, il Datore di Lavoro, in collaborazione con RSPP, MC e RLS, individua le misure di prevenzione e protezione necessarie per l'eliminazione (ove possibile) o la riduzione dei rischi, privilegiando, nell'ordine:

- le misure di prevenzione
- le misure di protezione collettiva
- le misure di protezione individuale.

L'applicazione delle misure può essere pianificata sulla base del livello di rischio rilevato. Schematicamente i livelli di significatività sono quelli indicati nella tabella a pagina seguente. I rischi il cui valore sia in origine (ovvero prima dell'applicazione delle misure di prevenzione e protezione tutte, comprese le attività formative specifiche) uguale o superiore al "2", sono oggetto di monitoraggio operativo e possono riguardare azioni di miglioramento della salute e della sicurezza da pianificare nel tempo.

Classe di Rischio	Priorità Di Intervento
Alto ($12 \leq R \leq 16$)	Azioni correttive Immediate L'intervento previsto è da realizzare con tempestività nei tempi tecnici strettamente necessari non appena approvato il budget degli investimenti in cui andrà previsto l'onere dell'intervento stesso.
Medio ($6 \leq R \leq 9$)	Azioni correttive da programmare con urgenza L'intervento previsto è da realizzare in tempi relativamente brevi anche successivamente a quelli stimati con priorità alta.
Basso ($2 \leq R \leq 4$)	Azioni correttive da programmare a medio termine Intervento da inserire in un programma di monitoraggio a medio termine ma da realizzare anche in tempi più ristretti qualora sia possibile attuarlo unitamente ad altri interventi più urgenti.
Trascurabile ($1 \leq R < 2$)	Azioni migliorative da valutare in fase di programmazione

Nota bene: per ciascuna valutazione del rischio specifica verranno utilizzati degli algoritmi specifici che consentiranno una valutazione conforme alle linee guida nazionali ed internazionali.

Il criterio utilizzato per l'individuazione delle misure di prevenzione e protezione è stato quello di consentire la riduzione o l'eliminazione (ove possibile) del rischio individuato.

5.5. VALUTAZIONE DEI RISCHI PER LA SALUTE

I rischi per la salute vengono valutati in funzione del livello di esposizione misurato e/o calcolato rispetto al limite di legge imposto (se previsto) o altri criteri cogenti (se previsti). I rischi per la salute, sono identificati nella tabella sopra descritta.

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori ad un pericolo può essere condotta tenendo in considerazione informazioni pertinenti, ovvero:

- specifica normativa e prescrizioni cogenti
- indicazioni ricavate a seguito di interviste ai lavoratori, ai preposti ed al Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza, al fine di valutare l'esposizione in particolari situazioni
- documentazione tecnica e da fonti istituzionali, ove esistente (ISPESL, INAIL, ecc.)
- valutazioni e misurazioni di rischio specifiche (es: rumore, vibrazioni, agenti chimici) effettuate in passato
- valutazione della presenza e dell'efficacia di misure e/o di sistemi di prevenzione/protezione, già attuati.

Nelle tabelle alle pagine seguenti si riportano, per i rischi "misurabili" e i criteri per l'assegnazione dei livelli individuati:

LIVELLO DI RISCHIO					
	Alto	Medio	Basso		
Rischio valutato	Vibrazioni mano braccio (HAV)	$5 \text{ m/s}^2 \leq R < 20 \text{ m/s}^2$	$2.5 \text{ m/s}^2 \leq R < 5 \text{ m/s}^2$	Trascurabile $R < 2.5 \text{ m/s}^2$	
	Vibrazioni corpo intero (WBV)	$R > 1.5 \text{ m/s}^2$	$1 \text{ m/s}^2 \leq R < 1.5 \text{ m/s}^2$	$0.5 \text{ m/s}^2 \leq R < 1 \text{ m/s}^2$ $R < 0.5 \text{ m/s}^2$	
	Chimico, cancerogeni e mutageni – "MovaRisch"	$R > 80$ RISCHIO NON IRRILEVANTE	$21 \leq R < 80$ RISCHIO SUPERIORE ALL'IRRILEVANTE	$0 < R < 21$ RISCHIO IRRILEVANTE	Esposizione assente
	Videoterminali	$0\% \leq \text{Adeguatezza} < 90\%$	$90\% \leq \text{Adeguatezza} < 100\%$	Adeguatezza = 100 %	Non presente
	Rumore	$L_{EX,8h} > 87 \text{ dB(A)}$	$85 \text{ dB(A)} \leq L_{EX,8h} < 87 \text{ dB(A)}$	$80 \text{ dB(A)} \leq L_{EX,8h} < 85 \text{ dB(A)}$	$L_{EX,8h} < 80 \text{ dB(A)}$
	Ultrasuoni	//	//	$L_{s(max)} > \text{TLV-C}$	$L_{s(max)} < \text{TLV-C}$
	Infrasuoni	//	//	$L_{eqf} > \text{Soglia udibilità(f)}$	$L_{eqf} > \text{Soglia udibilità(f)}$

LIVELLO DI RISCHIO					
	Alto	Medio	Basso	Trascurabile	
Rischio valutato	<p>illuminazione medio mantenuto (Em) < requisito d'illuminamento di zona della UNI 12464-1</p>	<p>illuminamento medio mantenuto di zona della UNI 12464-1 + Uniformità illuminamento zona del compito < 0,7 + Uniformità illuminamento zona circostante < 0,5</p>	<p>illuminamento medio mantenuto (Em) > requisito d'illuminamento di zona della UNI 12464-1 + Uniformità illuminamento zona del compito ≥ 0,7 + Uniformità illuminamento zona circostante < 0,5</p>	<p>illuminamento medio mantenuto (Em) > requisito d'illuminamento di zona della UNI 12464-1 + Uniformità illuminamento zona del compito ≥ 0,7 + Uniformità illuminamento zona circostante ≥ 0,5</p>	
	<p>MMC – Attività spinta e traino (Snook e Ciriello)</p>	IR > 1	IR = 1	0 < IR < 1	IR = 0
	<p>MMC - Attività sollevamento e trasporto Niosh</p>	LI > 3,0	2,0 < LI ≤ 3,0	1,0 < LI ≤ 2,0	LI ≤ 1,0



LIVELLO DI RISCHIO				
	Trascurabile	Basso	Medio	Alto
Rischio valutato	MMC – movimenti ripetitivi (Check list OCRA)	Da 7,6 a 11,0	Da 11,1 a 14,0	$\geq 14,1$
	MMC – movimenti ripetitivi (OCRA)	$2,3 \leq I_r \leq 3,5$	$3,6 \leq I_r \leq 4,5$	$I_r \geq 4,6$
	Rischio biologico	0	$0 < R \leq 2$	$R > 4$

5.6. PIANIFICAZIONE DELLE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE PER I RISCHI PER LA SALUTE

A seguito della valutazione dei rischi per la salute definita nel DVR, il Datore di Lavoro, in collaborazione con RSPP, MC e RLS individua le misure di prevenzione e protezione necessarie per l'eliminazione (ove possibile) o la riduzione dei rischi privilegiando, nell'ordine:

- le misure di prevenzione
- le misure di protezione collettiva
- le misure di protezione individuale

L'applicazione delle misure può essere pianificata sulla base del livello di rischio rilevato. Schematicamente i livelli di significatività sono quelli indicati nella tabella seguente:

Classe di Rischio	Priorità Di Intervento
Alto ($12 \leq R \leq 16$)	Azioni correttive Immediate L'intervento previsto è da realizzare con tempestività nei tempi tecnici strettamente necessari non appena approvato il budget degli investimenti in cui andrà previsto l'onere dell'intervento stesso.
Medio ($6 \leq R \leq 9$)	Azioni correttive da programmare con urgenza L'intervento previsto è da realizzare in tempi relativamente brevi anche successivamente a quelli stimati con priorità alta.
Basso ($2 \leq R \leq 4$)	Azioni correttive da programmare a medio termine Intervento da inserire in un programma di monitoraggio a medio termine ma da realizzare anche in tempi più ristretti qualora sia possibile attuarlo unitamente ad altri interventi più urgenti.
Trascurabile ($1 \leq R < 2$)	Azioni migliorative da valutare in fase di programmazione

LIVELLO DI RISCHIO	ACCETTABILITA'
Trascurabile	ACCETTABILE
Basso	
Medio	NON ACCETTABILE
Alto	

5.7. VALUTAZIONI DI RISCHI PARTICOLARI

Per alcuni particolari rischi, non risultano applicabili le valutazioni secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti, in quanto la normativa vigente impone di considerare altri parametri di valutazione specifici.

Tali particolari rischi possono essere ad esempio:

- il rischio di incendio
- il rischio di esposizione ad atmosfere esplosive
- il rischio di elettrico
- il rischio chimico
- il rischio biologico
- il rischio rumore
- il rischio vibrazioni
- il rischio stress da lavoro correlato
- il rischio ambienti confinati o luoghi a sospetto inquinamento
- il rischio caduta dall'alto
- il rischio PED
- il rischio radiazioni ottiche artificiali
- il rischio movimentazione manuale dei carichi per sollevamento e trasporto
- il rischio movimentazione manuale dei carichi per spinta e traino
- il rischio da sovraccarico biomeccanico degli arti superiori
- il rischio da campi elettromagnetici o radiazioni non ionizzanti
- il rischio polveri
- il rischio microclima stress da calore
- il rischio microclima stress da freddo
- il rischio videoterminali
- il lavoro notturno

In tali situazioni possono essere quindi previste indagini di tipo analitico (tramite misurazioni strumentali) o algoritmico (tramite modelli applicativi).

Al fine di definire un'unica scala di valutazione per l'individuazione della significatività e priorità nell'adozione delle eventuali misure di prevenzione e protezione o interventi di miglioramento, i criteri utilizzati vengono ricondotti, ove possibile, alla valutazione di livelli di rischio.

5.7.1. Rischio di incendio

Il criterio adottato nella valutazione del rischio è quello basato sull'identificazione dei pericoli relativamente alle differenti aree di lavoro, all'analisi dei fattori di rischio e nella stima delle possibili conseguenze.

La valutazione viene quindi articolata nelle seguenti fasi:

- Individuazione di ogni pericolo di incendio, quali sostanze facilmente infiammabili, combustibili, sorgenti di innesco, situazioni che possono determinare la facile propagazione dell'incendio;
- Individuazione dei lavoratori e di altre persone presenti nel luogo di lavoro esposte a rischi di incendio;
- Eliminazione o riduzione dei pericoli di incendio;
- Valutazione del rischio residuo di incendio;
- Verifica dell'adeguatezza delle misure di sicurezza esistenti ovvero individuazione di ulteriori provvedimenti e misure necessarie ad eliminare o ridurre i rischi residui di incendio.

Le disposizioni del D.M. del marzo 1998 sono state integrate con i criteri di valutazione proposti dal D.Lgs 81/2008, conferendo all'analisi delle attività una visione più approfondita.

Il livello di rischio globale delle attività viene rappresentato con un modello matematico nel quale gli effetti del rischio stesso dipendono dai seguenti fattori: Il livello di rischio globale delle attività viene rappresentato con un modello matematico nel quale gli effetti del rischio stesso dipendono dai seguenti fattori:

F = probabilità o frequenza del verificarsi dell'evento rischioso

M = magnitudo della conseguenza, ossia dell'entità del danno ai lavoratori o all'ambiente, provocato dal verificarsi dell'evento dannoso

Secondo la funzione: $\text{Rischio} = F \times M$

Per conseguire gli obiettivi dell'attività di valutazione dei rischi, là dove esistono delle situazioni pericolose sono state adottate misure atte a ridurre l'entità dei rischi stessi diminuendo la probabilità che si verifichi l'evento dannoso e facendo sì che venga minimizzato il danno. Rimane sottinteso che la riduzione della probabilità F e della magnitudo M presuppone comunque l'aumento della conoscenza del rischio ottenuto mediante azioni di informazione e formazione dei lavoratori interessati.

Nell'individuazione dei rischi presenti in azienda, sulla base delle considerazioni espresse nei precedenti paragrafi secondo le indicazioni fornite nel D.M. 10 marzo 1998 e ss.mm.ii sono state formulate le seguenti valutazioni: I rischi evidenziati sono riassumibili in:

Rischio di incendio impianti elettrici

Rischio di incendio per impiego non controllato di idrogeno gassoso da batteria del carrello elevatore.

Classificazione del livello di rischio

Conseguentemente alla determinazione dei rischi presenti nelle diverse attività, ed avendo definito le misure di prevenzione e protezione adottate atte a cautelare i lavoratori con l'obiettivo di eliminare o quantomeno ridurre i rischi, si procede alla classificazione del luogo di lavoro come indicato dal D.M.

10 marzo 1998 e ss.mm.ii. Nella classificazione del livello di rischio si valutano nella totalità i rischi singolarmente individuati, tenendo in debita considerazione i criteri e le misure adottate di cui al precedente paragrafo ed i mezzi e impianti protettivi installati come illustrato successivamente, focalizzando lo studio verso gli effetti prodotti. La FREQUENZA/POSSIBILITÀ "F" di accadimento del rischio è stata suddivisa in tre livelli:

	LIVELLO	CARATTERISTICHE
1	Il rischio non si può manifestare. Non si sono mai verificati fatti analoghi.	Trascurabile
2	Il rischio rilevato può verificarsi solo in circostanze non comuni e di poca probabilità. Sono noti solo rarissimi episodi già verificatisi.	Basso
3	Il rischio rilevato può verificarsi con media probabilità e per cause solo in parte prevedibili. È noto qualche episodio in cui al rischio ha fatto seguito il danno.	Medio
4	Il rischio rilevato può verificarsi con considerabile probabilità e per cause note ma non contenibili. Sono noti diversi episodi in cui al rischio ha fatto seguito il danno.	Alto

La MAGNITUDO del danno "M" è stata suddivisa in tre livelli:

	LIVELLO	CARATTERISTICHE
1		Trascurabile
2	Scarsa possibilità di sviluppo di principi di incendio e limitata propagazione dello stesso bassa presenza di sostanze infiammabili/combustibili	Basso
3	Condizione che possono favorire lo sviluppo di incendi ma con limitata possibilità di propagazione Presenza media di sostanze infiammabili/combustibili	Medio
4	Condizioni in cui sussistono notevoli probabilità di sviluppo di incendio con forte possibilità di propagazione Presenza elevata di sostanze infiammabili/combustibili.	Alto

Stabiliti i valori, sono stati riportati nel grafico avente in ascissa la magnitudo ed in ordinata la frequenza.

4	4	8	12	16
3	3	6	9	12
2	2	4	6	8
1	1	2	3	4
F/D	1	2	3	4

Il rischio è rappresentato dal prodotto delle tre probabilità e porta a definire i seguenti livelli:

LIVELLO DI RISCHIO	ACCETTABILITA'
Rischio alto	NON ACCETTABILE
Rischio medio	
Rischio basso	ACCETTABILE
Rischio trascurabile	

5.7.2. Rischio di esposizione ad atmosfere esplosive

INTRODUZIONE

Una atmosfera esplosiva è una miscela di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri con aria, in determinate condizioni atmosferiche nelle quali, dopo l'innesco, la combustione si propaga alla miscela infiammabile. Affinché si formi un'atmosfera potenzialmente esplosiva, la sostanza infiammabile deve essere presente in una determinata concentrazione; se la concentrazione è troppo bassa (miscela povera) o troppo alta (miscela ricca) non si verifica alcuna esplosione, si produce solamente una reazione di combustione, se non addirittura nessuna reazione. L'esplosione può avvenire pertanto solo in presenza di una sorgente di innesco e quando la concentrazione è all'interno del campo di esplosività delle sostanze, compreso tra il limite minimo (LEL) e massimo (UEL) di esplosività. I limiti di esplosività dipendono dalla pressione dell'ambiente e dalla percentuale di ossigeno presente nell'aria.

DIRETTIVE ATEX

L'Unione Europea, nell'ambito del rischio dovuto alla presenza di atmosfere potenzialmente esplosive, ha adottato due direttive armonizzate in materia di salute e sicurezza, note come ATEX 94/9/CE (anche ATEX 100a) e ATEX 99/92/CE (anche ATEX 137).

La direttiva ATEX 94/9/CE stabilisce i Requisiti Essenziali di Sicurezza per prodotti e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive e le relative procedure per la conformità. La direttiva ATEX 99/92/CE invece definisce i requisiti minimi in materia di salute e sicurezza dei luoghi di lavoro con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive; in particolare li suddivide in zone, in funzione della probabilità di presenza di atmosfera esplosiva e specifica i criteri in base ai quali i prodotti vengono scelti all'interno di dette zone. La direttiva ATEX 94/9/CE è stata recepita in Italia con DLgs 126/98 e si applica ai prodotti messi in commercio e/o in servizio dal 1 Luglio 2003. La direttiva ATEX 99/92/CE è stata recepita in Italia con DLgs 233/03, entrato in vigore il 10 Settembre 2003. Il successivo DLgs 81/08 del 9 Aprile 2008 (in particolare il titolo XI- Protezione da atmosfere esplosive) e il suo aggiornamento (DLgs 106/2009 del 3/08/09, in vigore dal 20 Agosto) hanno poi superato il DLgs 233/03.

ATEX GAS

Per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas si considerano i luoghi (aree) nei quali sia prevedibile la presenza di gas combustibili sia all'interno dei sistemi di contenimento, sia all'esterno di detti sistemi, dai quali potrebbero fuoriuscire, *sia durante il funzionamento normale dell'impianto, sia in caso di funzionamento anormale, sia in caso di manutenzione.*

Il pericolo di atmosfere esplosive ha origine, in genere, dai punti di discontinuità dei sistemi di contenimento delle sostanze infiammabili dai quali le sostanze stesse possono essere emesse nell'ambiente (sorgenti di emissione). Per i liquidi infiammabili, oltre ai punti di discontinuità dei sistemi

di contenimento devono essere considerate le pozze che si formano dove il liquido va a cadere e si raccoglie, in quanto evaporando possono formare atmosfere esplosive.

Pericoli d' ESPLOSIONE o di INCENDIO

Le sostanze presenti nel luogo considerato hanno diverse tipologie di pericolo per le quali si rimanda alle "schede di sicurezza e ambiente". Le sostanze infiammabili e le sostanze combustibili possono creare pericoli d'esplosione o di incendio in relazione con le loro caratteristiche chimico-fisiche, le condizioni operative e di stoccaggio e le condizioni ambientali.

In particolare:

a) le sostanze infiammabili allo stato di gas o vapore, dopo l'emissione, se disperse in un comburente (es. l'aria ambiente); possono creare atmosfere esplosive pericolose; oppure,

b) le sostanze infiammabili o combustibili allo stato liquido (o solido che sublima), dopo l'emissione, possono formare pozze che, per effetto della loro stessa tensione di vapore alta, evaporano abbastanza rapidamente per creare atmosfere esplosive pericolose, fungendo così da sorgenti di emissione (SE); oppure,

c) le sostanze combustibili allo stato di liquido (o solido che sublima) dopo l'emissione, possono formare pozze che, per effetto della loro stessa tensione di vapore bassa, evaporano lentamente senza creare atmosfere esplosive pericolose.

Per la classificazione dei luoghi è stata valutata sia la probabilità di formazione delle atmosfere esplosive pericolose nel punto di emissione (SE), sia la probabilità di formazione di pozze.

Le pozze di liquidi infiammabili e/o combustibili all'esterno dei sistemi di contenimento vengono in genere limitate, sia come probabilità di presenza, sia come estensione. Si deve considerare che piccole emissioni diluite nel tempo o continue, che non determinano zone pericolose nelle immediate vicinanze della sorgente di emissione (SE), ad esempio le emissioni strutturali, possono, nel tempo, creare atmosfere esplosive pericolose quando avvengono in ambienti chiusi, particolarmente in quelli di piccole dimensioni.

Condizioni perché possa avvenire un'esplosione

Un'esplosione può avvenire se sono soddisfatte le seguenti condizioni.

1. È presente almeno una sostanza infiammabile.
2. La sostanza è dispersa in aria sotto forma di gas, vapore o nebbia con modalità tali da formare un'atmosfera esplosiva pericolosa.

3. Se allo stato liquido o solido che sublima, la suddetta sostanza ha temperatura d'infiammabilità uguale o inferiore alla massima temperatura alla quale si trova o può venirsi a trovare considerando, sia il funzionamento normale, sia il funzionamento anormale. Se la sostanza non è riscaldata all'interno del sistema di contenimento e non può venire in contatto con superfici calde, per definire la massima temperatura alla quale si trova o può venirsi a trovare ci si riferisce alla massima temperatura ambiente. Quando in un luogo sono presenti solo sostanze allo stato liquido, o solido che sublima, e nessuna di esse si trova o può venirsi a trovare a temperature maggiori della loro temperatura d'infiammabilità, il luogo, se non interessato da pericoli d'esplosione provenienti da altri luoghi circostanti, non presenta pericoli d'esplosione, può tuttavia presentare pericoli d'incendio. Le sostanze allo stato liquido o solido che sublima presenti nelle condizioni suddette sono denominate nella presente guida *sostanze combustibili*
4. La concentrazione del gas, vapore o nebbia nell'atmosfera ambiente è compresa nell'intervallo di esplosibilità (tra il limite inferiore di esplosibilità LEL e il limite superiore di esplosibilità UEL).
5. L'atmosfera entro cui è miscelato il gas o il vapore contiene sufficiente ossigeno per sostenere la combustione (da considerare solo per atmosfere inertizzate).
6. E' presente una sorgente di accensione di energia sufficiente per innescare l'atmosfera esplosiva.

Se manca una sola delle condizioni da 1) a 5) nel luogo considerato **non possono formarsi atmosfere esplosive pericolose**, purché ovviamente il luogo stesso non sia interessato da atmosfere esplosive provenienti da altri luoghi circostanti.

Se manca una sola delle condizioni da 1) a 6) l'esplosione non può avvenire. Tutte le misure di prevenzione si basano quindi sull'eliminazione di una o più di queste condizioni.

PROCEDIMENTO DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

La classificazione dei luoghi è un metodo di analisi e di suddivisione convenzionale del luogo considerato in zone pericolose e zone non pericolose in relazione alla provenienza del pericolo d'esplosione e alla probabilità di presenza del pericolo.

Il procedimento di classificazione dei luoghi adottato è il seguente.

Per il REPARTO considerato:

- sono stati raccolti i dati generali di progetto;
- è stata verificata l'applicabilità delle Norme;
- sono state individuate le sostanze infiammabili e le relative caratteristiche;
- sono state individuate le sorgenti di emissione (SE) ed è stato stabilito se esiste la possibilità di formazione di pozze al di fuori dei sistemi di contenimento e rilevando eventualmente le loro

dimensioni;

- si è verificato se esiste la possibilità di eliminare o limitare quanto più possibile la quantità di SE.

Per ogni Sorgente di Emissione (SE):

- è stata determinata la possibilità di emissione di sostanze infiammabili (attribuzione del grado o gradi di emissione) ed è stata verificata la possibilità di eliminare o limitare quanto più possibile le emissioni di grado continuo e primo grado o almeno di ridurre le portate;
- è stata verificata l'eventuale presenza di sistemi di ventilazione artificiale locale, o l'opportunità di prevederli;
- sono state individuate eventuali SE rappresentative di altre;
- è stato preparato un elenco di tutte le Sorgenti di Emissione SE.

Per ciascun grado di emissione delle singole Sorgenti di Emissione (SE):

- è stata calcolata la portata di emissione, la distanza "dz" e definita la quota "a";
- sono state definite le zone pericolose originate dalle singole emissioni considerando, ove necessario, l'influenza della contemporaneità delle emissioni sulla classificazione dei luoghi;
- sono state calcolate le estensioni delle zone pericolose originate dalle singole emissioni;

Dopo aver determinato i tipi e le estensioni di tutte le zone pericolose originate dalle singole emissioni:

- sono state individuate le aperture interessate da zone pericolose;
- è stata valutata la possibilità di adottare misure tecniche e/o organizzative per ridurre il pericolo d'esplosione;
- è stato eseguito, ove necessario, l'inviluppo delle zone pericolose originate dalle singole sorgenti di emissione e sono stati stabiliti i dati per la definizione dei requisiti dei prodotti;
- è stata preparata la documentazione tecnica di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione, considerando il livello di progettazione in cui si opera.

METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione del RISCHIO è stata condotta nel seguente modo.

1) individuazione delle possibili conseguenze, considerando ciò che potrebbe ragionevolmente accadere, e scelta di quella più appropriata tra i quattro seguenti possibili **DANNI** e precisamente

Danno	Valore
LIEVE	1
MODESTO	2
GRAVE	3
GRAVISSIMO	4

2) valutazione della **PROBABILITA'** della conseguenza individuata nella precedente fase, scegliendo quella più attinente tra le seguenti quattro possibili:

Probabilità	Valore
IMPROBABILE	1
POSSIBILE	2
PROBABILE	3
MOLTO PROBABILE	4

3) valutazione finale dell'entità del **RISCHIO** in base alla combinazione dei due precedenti fattori e mediante l'utilizzo della seguente **MATRICE** di valutazione, ottenuta a partire dalle curve Iso-Rischio.

P (probabilità)					
4	4	8	12	16	
3	3	6	9	12	
2	2	4	6	8	
1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	D (danno)

Dalla combinazione dei due fattori precedenti (PROBABILITA' e DANNO) viene ricavata, come indicato nella Matrice di valutazione sopra riportata, l'**Entità del RISCHIO** (nel seguito denominato semplicemente **RISCHIO**), con la seguente gradualità:

9 < R ≤ 16	Rischio alto	Sono richieste misure di prevenzione e protezione urgenti poiché determinano i presupposti per l'accadimento di un possibile infortunio di GRAVISSIMA entità.
4 < R ≤ 9	Rischio medio	Grado di rischio che implica la sussistenza di una condizione di rischio grave, ma non imminente per i lavoratori, e che potrebbe causare GRAVI danni con un elevato grado di inabilità o determinare patologie dagli effetti invalidanti permanenti. Sono richiesti interventi a medio termine.
2 ≤ R ≤ 4	Rischio basso	Gli interventi di adeguamento corrispondenti al presente livello di priorità possono essere programmati nel tempo in funzione della fattibilità degli stessi.
1 ≤ R < 2	Rischio trascurabile	Gli interventi di adeguamento corrispondenti, di tipo organizzativo e tecnico, verranno programmati nel tempo con il fine di elevare il livello di prevenzione e ottimizzare lo stato dei luoghi e le procedure di lavoro.

CLASSE DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO	ACCETTABILITA'/TOLLERABILITA'
1 ÷ 2	Trascurabile	ACCETTABILE
2 ÷ 4	Basso	
4 ÷ 9	Medio	NON ACCETTABILE
9 ÷ 16	Alto	

Il procedimento è stato effettuato per ogni Sorgente di Emissione. Dal confronto dei risultati è stato desunto il valore finale del RISCHIO per l'ambiente/reparto considerato, assumendo il valore peggiore.

DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITA' P

La probabilità **P** è stata determinata mediante i seguenti due fattori:

- probabilità che le fonti di accensione siano presenti e divengano attive ed efficaci (**PSE**)
- probabilità e durata della presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili (**PINN**)

PROBABILITA' FONTI DI ACCENSIONE

Per determinare la probabilità relativa alle possibili fonti di accensione, è stata compilata una specifica check-list, al fine di individuare quali fonti siano presenti e con quale probabilità.

Sono state considerate le seguenti tipologie generali di innesco, come indicate nella norma **UNI EN 1127-1 / 2008**:

- Superfici calde
- Fiamme e gas caldi (compreso particelle calde)
- Scintille di origine meccanica
- Materiale elettrico
- Correnti elettriche vaganti, protezioni contro la corrosione catodica
- Elettricità statica
- Fulmini
- Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 104 Hz a 3*10¹² Hz
- Onde elettromagnetiche da 3*10¹¹Hz a 3*10¹⁵Hz
- Radiazioni ionizzanti
- Ultrasuoni
- Compressione adiabatica e onde d'urto

- Reazioni esotermiche, inclusa l'autoaccensione delle polveri

La idoneità delle sorgenti di accensione è stata confrontata con le caratteristiche di accensione delle sostanze infiammabili, tenendo conto anche delle sorgenti che potrebbero manifestarsi a seguito di operazioni di manutenzione o pulizia.

Qualora non possa essere valutata la probabilità di esistenza di una determinata sorgente di accensione efficace, è stato supposto che la sorgente di accensione sia sempre presente.

Per ogni possibile fonte di accensione eventualmente presente è stata indicata la probabilità tra le seguenti quattro (ad ognuna delle quali è stato attribuito un punteggio da 1 a 4):

PSE	Definizione	Punti
PSE 4	Zona 0/20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri.	4
PSE 3	Zona 1/21 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, nebbia o polveri, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.	3
PSE 2	Zona 2/22 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri o, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata.	2
PSE 1	Zona NE - Area non pericolosa, nella quale è quasi impossibile che si formi un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri.	1

PROBABILITA' e durata della PRESENZA di GAS esplosivi (PINN)

Per la valutazione della probabilità e durata della presenza di gas esplosivi, è stata utilizzata la seguente tabella:

PINN	Definizione	Punti
PINN 4 [Molto probabile]	Le sorgenti di accensione sono presenti in maniera continua o frequente durante il normale funzionamento.	4
PINN 3		3

[Probabile]	Le sorgenti di accensione possono manifestarsi in circostanze rare a seguito di malfunzionamenti.	
PINN 2	Le sorgenti di accensione possono manifestarsi in circostanze molto rare a seguito di malfunzionamenti.	2
[Poco probabile]		
PINN 1	Sorgenti di accensione assenti o, se presenti, praticamente non efficaci	1
[Improbabile]		

DETERMINAZIONE DEL DANNO D

Il valore del Danno **D** viene determinato in funzione delle Zone di Classificazione già indicate nella tabella precedente, sommando al punteggio relativo alla zona stessa alcuni elementi o indici e ragguagliando poi il valore ad un numero tra 1 e 4.

In particolare è stata utilizzata la seguente formula:

$$D = \text{Valore Ragguagliato di } D' \quad (\text{con } D' = CLZONA + LESP + KEXP + FVZ + FC)$$

Essendo

CLZONA il valore primario del fattore di danno, dipendente dalla zona di classificazione ed avente un valore da 1 a 4, come riportato nella seguente tabella:

Zona	CLZONA
Zona 0/20	2
Zona 1/21	1
Zona 2/22	0,5
Zona NE (Non Estesa)	0

LESP un indice dipendente dalla presenza dei lavoratori nell'ambiente oggetto della valutazione ed avente un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

Presenza Lavoratori	LESP
Nulla	0
Saltuaria	0,25
Continua	0,5

KEXP un indice dipendente dal valore dell'indice di esplosibilità della sostanza relativa alla SE ed avente anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

KG [bar m/s]	KExp
≤ 500	0
500 < KG ≤ 1000	0,25
> 1000	0,5

FVZ un indice dipendente dall'entità del Volume pericoloso Vz ed assume anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

VZ [dm3]	FVZ
≤ 10	0
10 < VZ ≤ 100	0,25
> 100	0,5

FC un indice dipendente dal tipo di confinamento della nube di polvere ed assume anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

Tipo di confinamento	FC
Non confinata	0
Parzialmente confinata	0,25
Completamente confinata	0,5

Il rischio, per ciascuna zona di emissione RSE può essere calcolato con la formula $R = P \times D$, arrotondando il valore alla cifra intera e confrontandolo con gli intervalli riportati nella tabella vista precedentemente.

ATEX POLVERI

GRANDEZZE CARATTERISTICHE POLVERI COMBUSTIBILI

Le caratteristiche più significative delle polveri combustibili, utilizzate nel seguito, sono:

Combustibilità : L'attitudine di una polvere a bruciare in strato (combustibilità) viene verificata mediante esami a vista in laboratorio e, se la polvere non è combustibile lo strato di polvere non

presenta pericoli d'incendio. Se tutte le polveri non sono combustibili il luogo non presenta pericoli d'incendio da strati di polvere.

Esplodibilità : La seconda proprietà da verificare per individuare una polvere combustibile, oltre la combustibilità in strato, è la sua esplodibilità in nube. L'esplodibilità è verificata mediante prove di laboratorio.

NOTA Di massima si possono considerare "trascurabili" le esplosioni che, alle prove di laboratorio, producono pressioni inferiori a 666 Pa (0,0066 bar - 5 mm Hg), in quanto, generalmente, si ritiene che pressioni di così piccola entità non producano danni alle persone ed eventualmente danni minimi agli animali ed alle cose.

Se la polvere non è esplodibile l'esplosione non può avvenire. Se tutte le polveri presenti non sono esplodibili il luogo non presenta pericoli d'esplosione da polveri.

Tabella GB.1-B (Guida CEI 31-56) – Classe di esplosione delle polveri

Classe di esplosione della polvere in aria	<i>KSt</i> <i>bar · m · s⁻¹</i>	Valutazione
St 0	0	Esplosione debole, senza percezione visiva della propagazione della fiamma (nota)
St 1	> 0 fino a 200	Esplosione moderata
St 2	> 200 fino a 300	Esplosione forte
St 3	> 300	Esplosione severa (grave)

Grandezza media delle particelle di polvere e granulometria: La *grandezza media delle particelle* è quella nominale che si assegna ad una polvere per una sua caratterizzazione, attraverso una prova specifica (es. utilizzando un setaccio con la dimensione delle maglie del setaccio attraverso cui si separa il 50% in massa del materiale vagliato, microscopia, sedimentazione in liquidi, ecc.).

La *granulometria* è la distribuzione percentuale statistica della grandezza delle particelle di una polvere data, detta anche *distribuzione granulometrica*. La granulometria può essere rappresentata fornendo le percentuali in massa di particelle di determinata grandezza o campi di grandezze, sotto forma tabellare o con un diagramma.

RIPARTIZIONE DELLE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE

Come indicato nell' **Allegato XLIX (Atmosfere Esplosive – Ripartizione delle Aree in cui possono formarsi Atmosfere Esplosive)**, le aree a Rischio di Esplosione per la presenza di Polveri combustibili sono ripartite in zone in base alla frequenza e alla durata della presenza di atmosfere esplosive.

Esse risultano così classificate.

Zona	CLZONA
Zona 0/20	2
Zona 1/21	1
Zona 2/22	0,5
Zona NE (Non Estesa)	0

CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

La classificazione delle aree con pericolo di esplosione è stata effettuata tenendo conto sia del grado di emissione, sia della efficacia e della disponibilità del sistema di aspirazione, come previsto dalla Guida CEI 31-56.

INDIVIDUAZIONE DEI TIPI DI PERICOLO

Pericoli d' ESPLOSIONE o di INCENDIO

Le polveri combustibili disperse nell'atmosfera di un ambiente possono creare pericolo di esplosione; le polveri combustibili depositate in strati, possono creare pericoli d'incendio.

Anche l'accensione di polveri in strato può degenerare in esplosione, qualora lo strato si disperda in nube.

In particolare, le polveri possono:

a) restare disperse nell'aria per un certo periodo di tempo e creare atmosfere esplosive pericolose (nubi), quindi depositarsi per effetto della propria massa formando strati;

oppure,

b) formare strati che, in presenza di turbolenze o azione meccanica, possono essere dispersi nell'aria creando atmosfere esplosive pericolose, fungendo così da sorgenti di emissione;

oppure,

c) formare strati di polvere che NON si prevede possano essere dispersi creando atmosfere esplosive pericolose e che presentano solo pericolo d'incendio dovuto a lenta combustione per ossidazione o per decomposizione della polvere sottoposta a surriscaldamento.

Per la classificazione dei luoghi è stata valutata sia la probabilità di formazione delle atmosfere esplosive pericolose, sia la probabilità di formazione di strati.

E' necessario limitare quanto più è possibile l'estensione degli strati di polvere in quanto è tipico il fenomeno di una prima piccola esplosione (detta primaria), determinata dall'accensione di polvere in strato che solleva, per azione dell'onda di pressione, una quantità molto maggiore di polvere con una seconda esplosione (esplosione secondaria) molto maggiore della prima (effetto domino).

La perturbazione dovuta ad un'esplosione primaria da uno strato (caso b), quando prevista, deve essere considerata compresa tra i disturbi che provocano la dispersione nell'aria creando atmosfere esplosive pericolose. Gli strati di polvere dovrebbero essere sempre limitati, sia come probabilità di presenza, sia come estensione, per evitare che un'esplosione primaria, anche di piccola entità, possa sollevarli e creare esplosioni secondarie di entità molto maggiori della prima (effetto domino).

Si deve considerare che emissioni diluite nel tempo o continue di polvere in piccole quantità, che non determinano zone pericolose nelle immediate vicinanze della sorgente di emissione (SE), ad esempio le emissioni strutturali possono, nel tempo, creare al suolo e sulle superfici piane o poco inclinate strati di polvere pericolosi.

Pericoli da NUBI DI POLVERE (esplosione)

Le polveri combustibili disperse nell'aria formano miscele (nubi) di combustibile (la polvere) e di comburente (l'ossigeno dell'aria), sicché, in presenza di una sorgente di accensione di sufficiente energia, sono in grado di ossidarsi rapidamente per sostenere la combustione, che procede così rapida da generare un'onda di pressione ed un fronte di fiamma con effetti esplosivi. La reattività di una polvere è tanto maggiore quanto più piccole sono le particelle che la compongono, questo è dovuto alla maggiore superficie specifica esposta all'atmosfera; possono fare eccezione le polveri metalliche che si ossidano se esposte all'aria.

Perché la nube sia esplosiva occorre che la polvere sia combustibile e presente in concentrazione all'interno del campo di esplodibilità (g/m^3), v. 5.5.5.

La polvere dispersa nell'aria ha un comportamento molto aleatorio, meno prevedibile di quello di un gas o un vapore per la complessità dei fenomeni fisici di dispersione; per questo motivo, risulta difficoltoso definire l'estensione delle zone con pericolo d'esplosione.

Per la incoerenza e la irregolarità delle particelle che costituiscono le polveri, queste vengono caratterizzate dalle seguenti grandezze fisiche:

densità (apparente) degli accumuli (quantità statistica di polvere per volume specifico, considerando gli interstizi tra le particelle);
grandezza media delle particelle;
concentrazione della dispersione (quantità di polvere dispersa per volume d'aria).

Delle grandezze fisiche elencate, la concentrazione della dispersione, che rappresenta un suo valore medio statistico, assume grande importanza; essa è soggetta a variazioni temporali e spaziali per diverse cause (disturbi, ostacoli, diversa velocità di caduta libera delle particelle) che alterano le caratteristiche esplosive della miscela stessa.

Un' esplosione di polvere può avvenire se sono soddisfatte tutte le seguenti condizioni:

La polvere è combustibile.

La polvere è dispersa in aria con modalità tali da formare una nube nell'atmosfera ambiente (ad esempio sono presenti turbolenze atmosferiche).

La polvere ha una granulometria capace di propagare la fiamma.

La concentrazione della polvere nella nube è compresa nell'intervallo di esplodibilità (tra il limite inferiore di esplodibilità *LEL* e il limite superiore di esplodibilità *UEL*).

L'atmosfera in cui è dispersa la polvere contiene sufficiente aria (ossigeno) per sostenere la combustione (da considerare solo per atmosfere inertizzate).

E' presente una sorgente d'innesco di energia sufficiente per innescare la nube.

Se manca una sola delle condizioni da 1) a 5) nel luogo considerato non possono formarsi atmosfere esplosive pericolose, purché ovviamente il luogo stesso non sia interessato da atmosfere esplosive provenienti da altri luoghi circostanti.

Se manca una sola di queste condizioni da 1) a 6) l'esplosione non può avvenire. Tutte le misure di prevenzione si basano quindi sull'eliminazione di una o più di queste condizioni.

In generale, quando la concentrazione di polvere nell'aria non supera $10 \text{ g}/\text{m}^3$ si ha la ragionevole certezza di non raggiungere il *LEL*.

Negli ambienti di lavoro, anche per motivi di igiene ambientale, la concentrazione di polvere è generalmente di gran lunga inferiore.

Pericoli da STRATI DI POLVERE (esplosione, incendio)

Uno strato di polvere combustibile costituisce una causa di formazione di nube esplosiva se la polvere viene per qualche ragione dispersa nell'aria: ad esempio, può essere sollevata per l'azione del vento,

il passaggio di un mezzo o a seguito di un'esplosione primaria che coinvolga altra polvere depositata nell'ambiente. In queste condizioni, lo strato è a tutti gli effetti una sorgente di emissione (SE).

La formazione di depositi di polvere in strati è favorita dalle superfici orizzontali o leggermente inclinate e dagli angoli.

Uno strato di polvere depositata sopra componenti che producono calore (es. componenti elettrici) peggiora il loro raffreddamento, con conseguente aumento della temperatura. Se la temperatura superficiale del componente dell'impianto supera la temperatura di accensione della polvere in strato, questa si innesca (lenta combustione per ossidazione o per decomposizione della polvere); dopo l'innesco, in funzione della sua granulometria sarà anche possibile sollevarne le frazioni più leggere formando un'atmosfera esplosiva.

Non è esclusa la possibilità di presenza di polveri in strato incapaci di sollevarsi e, quindi di formare nubi esplosive. In tale caso sussiste solo il pericolo d'incendio (lenta combustione).

Per i problemi legati al pericolo d'incendio e alle temperature massime superficiali dei Prodotti. Lo strato di polvere può essere evitato o mantenuto a spessori trascurabili mediante interventi di bonifica degli ambienti; l'ideale sarebbe pulire continuamente il luogo, in modo da evitare l'accumulo della polvere, ma questo non è sempre possibile.

PROCEDIMENTO DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

La classificazione dei luoghi è un metodo di analisi e di suddivisione convenzionale del luogo considerato in zone pericolose e zone non pericolose in relazione alla provenienza del pericolo d'esplosione e alla probabilità di presenza del pericolo.

Il procedimento di classificazione dei luoghi è il seguente.

Per il REPARTO considerato:

- sono stati raccolti i dati generali di progetto;
- è stata verificata l'applicabilità della Norma CEI EN 61241-10 (CEI 31-66);
- sono state individuate le sorgenti di emissione (SE), le polveri combustibili emesse, il grado o i gradi di emissione di ciascuna di esse, definiti considerando le probabilità e le modalità di emissione;
- è stata verificata l'eventuale presenza di sistemi di bonifica e la corrispondente tipologia;
- è stata analizzata, ove necessario, l'influenza della contemporaneità delle emissioni sulla classificazione dei luoghi;
- sono state individuate e catalogate le SE rappresentative di altre tra loro omogenee per caratteristiche costruttive e modalità di emissione, caratteristiche della polvere combustibile e condizioni ambientali.
- sono state individuate le caratteristiche di tutte le sostanze in qualunque stato fisico che, sotto forma di polvere combustibile possono formare con l'aria atmosfere esplosive e/o formare strati;
- sono state rilevate le condizioni ambientali.

Per ciascun grado di emissione delle singole Sorgenti di Emissione (SE):

- è stato definito il tipo o i tipi di zone pericolose;
- sono state determinate le estensioni delle singole zone pericolose;
- è stata stabilita se esiste la possibilità o meno di formazione di strati di polvere al di fuori dei sistemi di contenimento ed il loro spessore.

Dopo aver determinato i tipi e le estensioni di tutte le zone pericolose originate dalle singole emissioni:

n) sono state individuate le aperture interessate da zone pericolose;

o) è stata valutata la possibilità di eseguire interventi atti a rendere poco probabile la formazione di atmosfere esplosive e limitare in numero e in estensione le zone più pericolose (zone 20 e 21), quali ad esempio la limitazione in numero e in portata delle emissioni continue e di primo grado e la bonifica;

- p) è stato eseguito, ove necessario, l'inviluppo delle zone pericolose originate dalle singole sorgenti di emissione;
- q) sono stati stabiliti i dati per la definizione dei requisiti dei Prodotti;
- r) è stata preparata la documentazione tecnica di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione, considerando il livello di progettazione in cui si opera.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 17, comma 1, il datore di lavoro ha valutato i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive, tenendo conto dei seguenti elementi, come previsto dall'art. 290 del D.Lgs. 81/08:

- a) probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
- b) probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
- c) caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
- d) entità degli effetti prevedibili.

I rischi di esplosione sono stati valutati complessivamente.

Nella valutazione dei rischi di esplosione sono stati presi in considerazione i luoghi che sono o possono essere in collegamento, tramite aperture, con quelli in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

La classificazione delle zone, come evidenziato nel capitolo precedente, è stata effettuata tenendo conto sia del grado di emissione, sia della efficacia e della disponibilità del sistema di aspirazione, come previsto dalla Guida CEI 31-56.

Sulla base dei risultati dell'analisi di rischio e tenendo conto dei risultati delle verifiche di adeguatezza delle misure tecniche e organizzative per limitare la formazione e l'innesco delle miscele esplosive nell'ottica di attuare il principio di protezione integrata contro il rischio di esplosione, verrà predisposto un piano di miglioramento finalizzato a ridurre i rischi di esplosioni a livelli tollerabili

Per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione da polveri combustibili si considerano i luoghi (aree) nei quali sia prevedibile la presenza di polveri combustibili come prodotti o sottoprodotti indesiderati, sia all'interno dei sistemi di contenimento, sia all'esterno di detti sistemi, dai quali potrebbero fuoriuscire, sia durante il funzionamento normale dell'impianto, sia in caso di funzionamento anormale, sia in caso di manutenzione.

METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

DETERMINAZIONE DELLA PROBABILITA' P

La probabilità **P** è stata determinata mediante i seguenti due fattori :

- probabilità e durata della presenza di polveri esplosive (**PSE**)
- probabilità che le fonti di accensione siano presenti e divengano attive ed efficaci (**PINN**)

PROBABILITA' E DURATA PRESENZA DI POLVERI ESPLOSIVE (PSE)

Per determinare la probabilità PSE sono state prese in considerazione le Zone di classificazione sia delle Sorgenti di Emissione PSE (SE), sia degli Strati di polvere PSE (STRATO).

La probabilità che possa crearsi un'atmosfera esplosiva può essere associata per semplicità direttamente al tipo di zona ed essere suddivisa anch'essa qualitativamente in 4 livelli rispettivamente per le zone 20, 21, 22 e per le zone non pericolose indicate con NE, dove l'atmosfera esplosiva non esiste oppure è di dimensioni tanto ridotte da non essere considerata pericolosa. A ciascuno di questi livelli è assegnato un punteggio, come indicato nella tabella che segue.

PSE	Definizione	Punti
PSE 4	Zona 0/20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri.	4
PSE 3	Zona 1/21 - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, nebbia o polveri, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.	3
PSE 2	Zona 2/22 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.	2
PSE 1	Zona NE - Area non pericolosa, nella quale è quasi impossibile che si formi un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore, nebbia o polveri.	1

PROBABILITA' FONTI DI ACCENSIONE (PINN)

Per determinare la probabilità relativa alle possibili fonti di accensione, è stata compilata una specifica check-list, al fine di individuare quali fonti siano presenti e con quale probabilità.

Sono state considerate le seguenti tipologie generali di innesco, come indicate nella norma **UNI EN 1127-1 / 2008**:

- Superfici calde
- Fiamme e gas caldi (compreso particelle calde)
- Scintille di origine meccanica
- Materiale elettrico
- Correnti elettriche vaganti, protezioni contro la corrosione catodica
- Elettricità statica
- Fulmini
- Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 104 Hz a 3*10¹² Hz
- Onde elettromagnetiche da 3*10¹¹Hz a 3*10¹⁵Hz
- Radiazioni ionizzanti
- Ultrasuoni
- Compressione adiabatica e onde d'urto
- Reazioni esotermiche, inclusa l'autoaccensione delle polveri

La idoneità delle sorgenti di accensione è stata confrontata con le caratteristiche di accensione delle sostanze infiammabili, tenendo conto anche delle sorgenti che potrebbero manifestarsi a seguito di operazioni di manutenzione o pulizia.

Qualora non possa essere valutata la probabilità di esistenza di una determinata sorgente di accensione efficace, è stato supposto che la sorgente di accensione sia sempre presente.

Per ogni possibile fonte di accensione eventualmente presente è stata indicata la probabilità tra le seguenti quattro (ad ognuna delle quali è stato attribuito un punteggio da 1 a 4):

PINN	Definizione	Punti
PINN 4 [Molto probabile]	Le sorgenti di accensione sono presenti in maniera continua o frequente durante il normale funzionamento.	4
PINN 3 [Probabile]	Le sorgenti di accensione possono manifestarsi in circostanze rare a seguito di malfunzionamenti.	3
PINN 2 [Poco probabile]	Le sorgenti di accensione possono manifestarsi in circostanze molto rare a seguito di malfunzionamenti.	2
PINN 1 [Improbabile]	Sorgenti di accensione assenti o, se presenti, praticamente non efficaci	1

In funzione delle possibili risposte viene preso in considerazione il punteggio peggiore.

DETERMINAZIONE DEL DANNO D

Il valore del Danno **D** viene determinato in funzione delle Zone di Classificazione già indicate nella tabella precedente, sommando al punteggio relativo alla zona stessa alcuni elementi o indici e ragguagliando poi il valore ad un numero tra 1 e 4.

In particolare viene utilizzata la seguente formula:

D = Valore Ragguagliato di D'

$$D = CLZONA + LESP + KExp + Is + FC$$

Essendo:

CLZONA il valore primario del fattore di danno, dipendente dalla zona di classificazione ed avente un valore come riportato nella seguente tabella:

Zona	CLZONA
Zona 0/20	2
Zona 1/21	1
Zona 2/22	0,5
Zona NE (Non Estesa)	0

IPL un indice dipendente dalla presenza dei lavoratori nell'ambiente oggetto della valutazione ed avente un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

Presenza Lavoratori	LESP
Nulla	0
Saltuaria	0,25
Continua	0,5

KEXP un indice dipendente dal valore dell'indice di esplosibilità della sostanza

relativa alla SE ed avente anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

KST [bar m/s]	KExp
≤ 200	0
200 < KST ≤ 300	0,25
> 300	0,5

IS un indice dipendente dallo spessore massimo dello strato di polvere ed assume anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

Spessore S dello strato di polvere [mm]	IS
≤ 5	0
5 < S ≤ 50	0,25
> 50	0,5

FC un indice dipendente dal tipo di confinamento della nube di polvere ed assume anch'esso un valore da 0 a 0,5, come riportato nella seguente tabella:

Tipo di confinamento	FC
Non confinata	0
Parzialmente confinata	0,25
Completamente confinata	0,5

I valori sono stati calcolati sia per le Sorgenti di Emissione SE, sia per gli Strati.

Il rischio, per ciascuna zona di emissione RSE può essere calcolato con la formula $R = P \times D$, arrotondando il valore alla cifra intera e confrontandolo con gli intervalli riportati nella tabella seguente.

$9 \leq R \leq 16$	Rischio alto	Sono richieste misure di prevenzione e protezione urgenti poiché determinano i presupposti per l'accadimento di un possibile infortunio di GRAVISSIMA entità.
$4 \leq R \leq 9$	Rischio medio	Grado di rischio che implica la sussistenza di una condizione di rischio grave, ma non imminente per i lavoratori, e che potrebbe causare GRAVI danni con un elevato grado di inabilità o determinare patologie dagli effetti invalidanti permanenti. Sono richiesti interventi a medio termine.
$2 \leq R \leq 4$	Rischio basso	Gli interventi di adeguamento corrispondenti al presente livello di priorità possono essere programmati nel tempo in funzione della fattibilità degli stessi.
$1 \leq R \leq 2$	Rischio trascurabile	Gli interventi di adeguamento corrispondenti, di tipo organizzativo e tecnico, verranno programmati nel tempo con il fine di elevare il livello di prevenzione e ottimizzare lo stato dei luoghi e le procedure di lavoro.

CLASSE DI RISCHIO	LIVELLO DI RISCHIO	ACCETTABILITA'/TOLLERABILITA'
1 ÷ 2	Trascurabile	ACCETTABILE
2 ÷ 4	Basso	
4 ÷ 9	Medio	NON ACCETTABILE
9 ÷ 16	Alto	

5.7.3. Rischio elettrico

Per la gestione del rischio elettrico il D.lgs. 81/08 prevede che il datore di lavoro effettui una valutazione del rischio tenendo conto delle caratteristiche specifiche del lavoro, dei rischi presenti nell'ambiente di lavoro e delle condizioni di esercizio prevedibili.

È necessario distinguere il caso in cui l'esposizione al rischio elettrico derivi dalla presenza o dall'uso di apparecchi o impianti, dal caso in cui si debba operare direttamente su parti attive di impianti elettrici non protette mediante isolamento, o "vicino" ad esse.

Nel primo caso, i lavoratori sono considerati utenti generici degli impianti e delle apparecchiature messi loro a disposizione, che dovrebbero risultare sicuri in quanto realizzati a regola d'arte. In una fase iniziale, pertanto, il compito del datore di lavoro sarà quello di garantirsi che le sorgenti di rischio elettrico rese disponibili ai propri lavoratori siano progettate, costruite ed installate a regola d'arte, in conformità alle norme applicabili, tenendo conto proprio delle caratteristiche del lavoro, della classificazione degli ambienti e delle condizioni di rischio specifiche, nonché delle possibili condizioni di esercizio.

Per far ciò dovrà avvalersi della documentazione, delle dichiarazioni di conformità e delle altre attestazioni espressamente previste dalla legge. Dovrà altresì verificare che, pur in presenza di tali documenti e attestazioni, gli impianti, gli apparecchi e gli organi di collegamento mobile non presentino vizi palesi all'atto della messa in servizio e siano idonei alle effettive condizioni di installazione e di impiego.

Il livello di sicurezza così conseguito dovrà poi essere mantenuto mediante la formazione generale dei lavoratori e l'adozione di opportune procedure di uso e manutenzione, nonché mediante l'effettuazione di verifiche e controlli periodici.

Nel caso in cui si debba operare direttamente su parti attive non protette di impianti elettrici, o "vicino" ad esse, per gestire adeguatamente il rischio elettrico sono indispensabili la formazione specialistica dei lavoratori, l'adozione di specifiche procedure di lavoro e di idonei dispositivi di protezione collettivi ed individuali, secondo quanto prescritto dalle leggi e dalle norme tecniche applicabili.

Essendo stata verificata la rispondenza dell'impianto a quanto dichiarato nella dichiarazione di conformità (DM 37/08) ed al progetto approvato, in base all'applicazione delle norme CEI e del D. Lgs. 81/08 e ss.mm.ii., per l'impianto di trattamento dei RSU di Arborea la valutazione del rischio elettrico viene condotta considerando il livello di energia presente nel sistema che, pertanto, risulta il principale parametro di valutazione del rischio.

Il rischio è riconducibile ad un valore **R**, variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo .

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo del rischio iniziale R_i ;
- normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali,).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità: la probabilità può assumere valori da 2 a 4 in relazione al livello di tensione del sistema elettrico secondo le norme CEI. Lo stesso valore viene assegnato alle attività di tipo elettrico svolte.

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	Assenza del pericolo
2	Sistemi elettrici categoria 0
3	Sistemi elettrici categoria I
4	Sistemi elettrici di categoria II e III

Magnitudo: in considerazione degli effetti prodotti dall'azione della corrente sul corpo umano e il valore della magnitudo si assume cautelativamente pari a 4, per tutti i livelli di tensione. Lo stesso valore viene assegnato alle attività di tipo elettrico svolte.

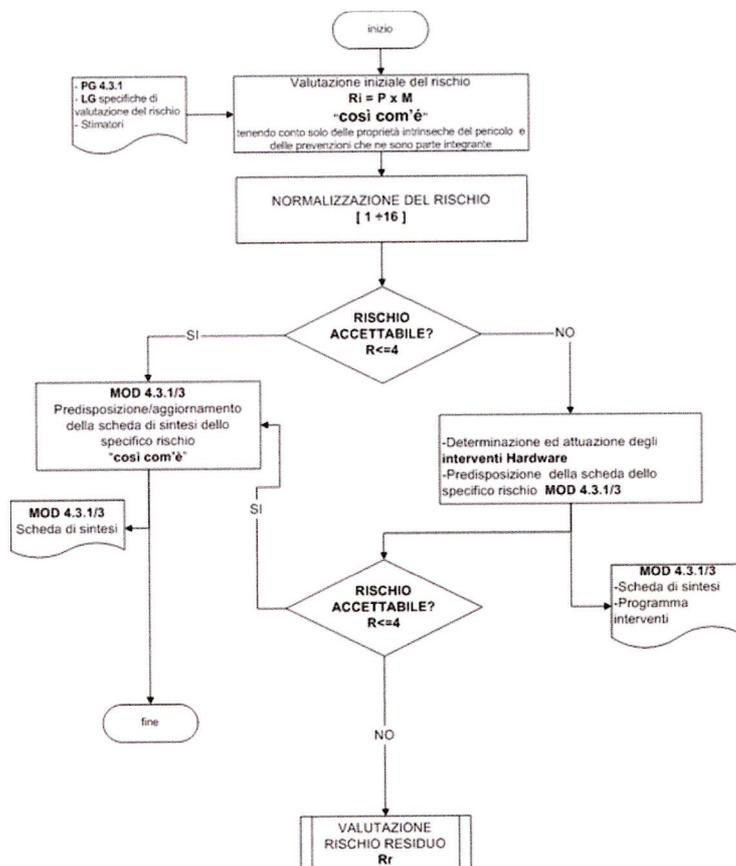
M	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	NA
3	NA
4	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale.

RISCHIO – PRIORITÀ

RISCHIO	R=P x M	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità del rischio elettrico, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 8$) o inaccettabile ($9 \leq R_i \leq 16$).

Nel caso la valutazione del rischio iniziale R_i risulti accettabile ($R \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio riportata nel documento di valutazione dei rischi di ciascuna unità operativa del Consorzio Industriale Provinciale dell'Oristanese. Altrimenti, il Datore di Lavoro (DdL), supportato dal Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), valuta la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione di cui sopra. Il seguente diagramma di flusso riassume le modalità adottate per la valutazione del rischio iniziale R_i .



Rischio Residuo

Stabilito il valore del rischio iniziale R_i ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al rischio residuo R_r introducendo nel processo di valutazione un parametro K di riduzione stimato in base a fattori non considerato nel calcolo iniziale di R in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio effettivo, definito **Rischio residuo** R_r .

$$R_r = R_i \times K$$

Il valore K è calcolato come segue:

$$K = \prod_i [k_{\min i} - (k_{\min i} - k_{\max i}) \times (A_i \times E_i)]$$

Dove

- A_i =Attuazione %
- E_i = Efficacia %
- $k_{\min i}$ =Riduzione minima
- $k_{\max i}$ =riduzione massima

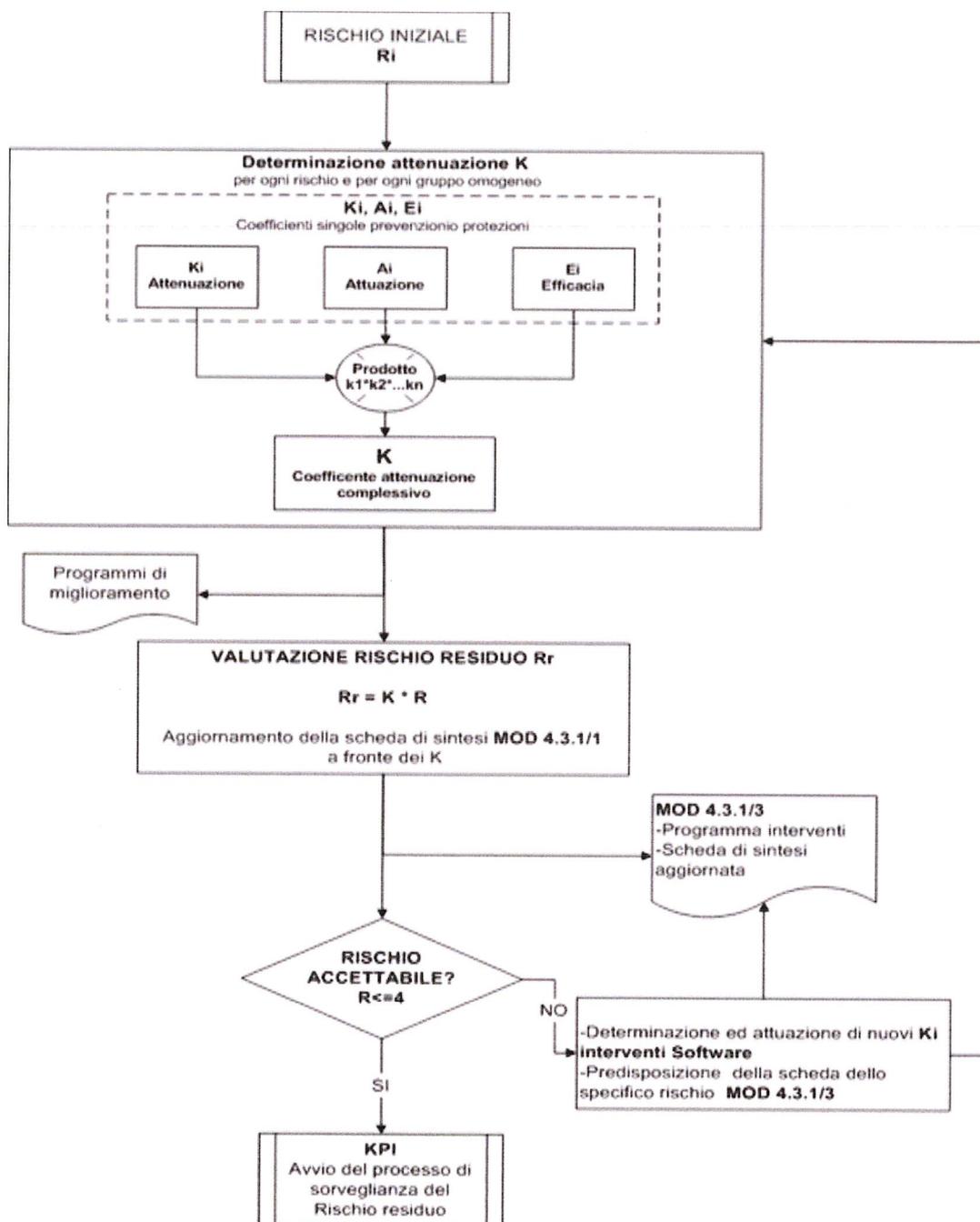
In pratica, le singole componenti k_i che vanno a formare K , assumono il massimo valore di riduzione solo se l'attuazione del presidio è stata completata e l'efficacia è stata verificata.

L'attuazione A_i e l'efficacia E_i sono parametri che ogni Unità Produttiva determina, per ogni gruppo omogeneo, sulla base della propria realtà, mentre il valore massimo di riduzione del rischio viene fissato dalle linee guida aziendali:

Il coefficiente A_i viene determinato attraverso la documentazione oggettiva che dimostra l'avvenuto adempimento (registri formazione, procedure predisposte, registri consegna DPI, ecc).

Il coefficiente E_i viene invece determinato attraverso indicatori di performance specifici dedotti dalle verifiche interne (audit, ecc..).

Il diagramma di flusso riassume le modalità con cui viene calcolato il rischio residuo R_r .



FINALITÀ DELLA CHECK LIST UTILIZZATA

La check list proposta, presente strumento di supporto, ha una finalità VALUTATIVA. Esso è costituito da una lista di controllo utilizzabile per effettuare la verifica dell'adozione delle adeguate misure di sicurezza ai fini della gestione del rischio da impianti elettrici e organi di collegamento mobili. L'aver spuntato SI o NON APPLICABILE (NA), a tutte le affermazioni della lista di controllo significa ritenere di aver soddisfatto tutti i requisiti e le misure applicabili previsti dallo strumento di supporto.

La metodologia applicata fa riferimento alle linee guida CONTARP CENTRALE - INAIL in collaborazione con la U.F. VERIFICHE IMPIANTI E MACCHINE – DIP. PREVENZIONE della A.S.L. 10 DI FIRENZE

Il processo di valutazione e gestione del rischio elettrico derivante dall'applicazione congiunta del D.Lgs. 81/08 e degli altri testi di legge in vigore (v. documento "Il quadro generale della legislazione per la protezione dal rischio elettrico" allegato alla pagina "Legislazione") consente di ridurre tale rischio ad un livello accettabile, in conformità a quanto previsto dalle stesse leggi.

Nelle attività ordinarie, nelle quali i lavoratori sono considerati utenti generici degli impianti, delle apparecchiature e dei componenti elettrici messi loro a disposizione, il datore di lavoro dovrà compiere tutte le azioni necessarie a garantire:

- la realizzazione a regola d'arte di tutto il materiale elettrico reso disponibile, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle condizioni ambientali e di esercizio;
- il corretto utilizzo di tale materiale, volto a prevenire i rischi;
- l'adeguata manutenzione e le necessarie verifiche periodiche, finalizzate al mantenimento nel tempo delle condizioni di sicurezza.

La valutazione potrà seguire modalità diverse e fare riferimento a documenti o attestazioni specifici per ciascuna sorgente di rischio: l'impianto elettrico, gli apparecchi utilizzatori, gli organi di collegamento mobile. Essa dovrà considerare, comunque, le condizioni di sicurezza conseguite nella costruzione del componente o nell'installazione dell'impianto, nel loro utilizzo e nel loro mantenimento nel tempo.

Nelle attività specifiche che possono portare i lavoratori ad operare direttamente su parti attive accessibili (in tensione o fuori tensione) di linee o impianti elettrici, o a distanze ravvicinate da esse, la gestione del rischio elettrico richiede anche la formazione specialistica dei lavoratori, l'attribuzione dell'idoneità ad eseguire i lavori sotto tensione (ove necessario), l'adozione di specifiche procedure di lavoro, di idonee attrezzature e dispositivi di protezione collettivi e individuali, secondo quanto previsto dalle leggi e dalle norme tecniche.

In ogni caso, dovrà essere effettuata la specifica valutazione del rischio per le scariche atmosferiche e, in caso di necessità, dovranno essere adottate le necessarie misure previste dalle norme tecniche per ridurre tale rischio al di sotto di quello convenzionalmente ritenuto accettabile.

Ai fini dell'analisi del rischio vengono prese a riferimento le linee guida "GUIDA ALLA VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO ELETTRICO" dell'INAIL nonché i requisiti previsti dall'art. 80 del D.Lgs. 81/08.

Sono valutati i requisiti di adeguatezza per:

- Attrezzature/Apparecchiature,
- Impianti elettrici,
- Adempimenti richiesti.

mediante l'ausilio di una check list in cui sono riportati i requisiti di adeguatezza; ad ogni risposta positiva (ossia rispetto del requisito) viene assegnato il punteggio "1", ad ogni risposta negativa il punteggio "0".

E', tuttavia possibile, escludere dall'analisi i requisiti non attinenti alla postazione di lavoro in esame. Le risposte con valore N.A. (non attinente) non partecipano all'algoritmo.

Ai fini dell'analisi del rischio vengono prese a riferimento le linee guida "GUIDA ALLA VALUTAZIONE E GESTIONE DEL RISCHIO ELETTRICO" dell'INAIL nonché i requisiti previsti dall'art. 80 del D.Lgs. 81/08.

Sono valutati i requisiti di adeguatezza per:

- Attrezzature/Apparecchiature,
- Impianti elettrici,
- Adempimenti richiesti.

mediante l'ausilio di una check list in cui sono riportati i requisiti di adeguatezza; ad ogni risposta positiva (ossia rispetto del requisito) viene assegnato il punteggio "1", ad ogni risposta negativa il punteggio "0".

E', tuttavia possibile, escludere dall'analisi i requisiti non attinenti alla postazione di lavoro in esame. Le risposte con valore N.A. (non attinente) non partecipano all'algoritmo.

5.7.4. Rischio chimico

La normativa di riferimento riguardante la sicurezza e la salute dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici è qui di seguito riportata:

Rif. Normativo	Contenuto
D.Lgs.n.81/2008	Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro.
D.Lgs. n. 106/2009	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Direttiva 67/548/CEE	Direttiva concernente il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative relative alla classificazione, all'imballaggio e all'etichettatura delle sostanze pericolose.
Reg. CE 1272/2008	Regolamento di classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006
Reg. CE 790/2009	Regolamento recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele

DEFINIZIONI RICORRENTI

Il **D.Lgs. n. 81** del 9 aprile 2008 all'**art. 222** definisce il significato di "**agente chimico**" e precisa il campo di applicazione della normativa.

Agente chimico: elementi o composti chimici, sia soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato.

Agenti chimici pericolosi:

- 1) agenti chimici classificati come sostanze pericolose ai sensi del decreto legislativo 3 febbraio 1997, n. 52, e successive modificazioni, nonché gli agenti che corrispondono ai criteri di classificazione come sostanze pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le sostanze pericolose solo per l'ambiente;
- 2) agenti chimici classificati come miscele pericolose ai sensi del decreto legislativo 14 marzo 2003, n. 65, e successive modificazioni, nonché gli agenti che rispondono ai criteri di classificazione come miscele pericolose di cui al predetto decreto. Sono escluse le miscele pericolose solo per l'ambiente;
- 3) agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, in base ai numeri 1) e 2), possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale;

Attività che comporta la presenza di agenti chimici: ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa;

Valore limite di esposizione professionale: se non diversamente specificato, il limite della concentrazione media ponderata nel tempo di un agente chimico nell'aria all'interno della zona di respirazione di un lavoratore in relazione ad un determinato periodo di riferimento;

Valore limite biologico: il limite della concentrazione del relativo agente, di un suo metabolita, o di un indicatore di effetto, nell'appropriato mezzo biologico;

Sorveglianza sanitaria: la valutazione dello stato di salute del singolo lavoratore in funzione dell'esposizione ad agenti chimici sul luogo di lavoro.

Pericolo: la proprietà intrinseca di un agente chimico di poter produrre effetti nocivi.

Rischio: la probabilità che si raggiunga il potenziale nocivo nelle condizioni di utilizzazione o esposizione.

INFORMAZIONI SUGLI AGENTI CHIMICI

Nella stesura del documento di valutazione, si è specificato per ciascun agente chimico:

1. il numero **CAS**: da **C**hemical**A**bstract**S**ervice, è la designazione numerica attribuita ad ogni agente chimico. E' utilizzato nella gestione di banche dati delle sostanze chimiche dalla CE e da organismi internazionali per definire, in maniera inequivocabile, l'identità di un agente chimico. Viene assegnato dalla American Chemical Society (Società Chimica USA). Un altro numero identificativo è il Numero Indice;
2. la classificazione di pericolo o etichettatura secondo la Direttiva 67/548/CEE recante: simbolo/i, frasi di rischio (Frase R, descrivono in maniera sintetica i rischi potenziali associati all'impiego dell'agente chimico) e consigli di prudenza (frasi S, descrivono le comuni norme di sicurezza da adottare per rendere minimi i rischi);
3. la classificazione di pericolo o etichettatura secondo il Regolamento CE 1272/08 recante: pittogramma, indicazioni di pericolo (Frase H, descrivono in maniera sintetica i rischi potenziali associati all'impiego dell'agente chimico) e consigli di prudenza (Frase P, descrivono le comuni norme di sicurezza da adottare per rendere minimi i rischi);
4. lo stato fisico (se solido, liquido, gassoso) e le proprietà fisiche e chimiche;
5. i limiti di esposizione professionale TLV (Threshold Limit Values) quando presenti;
6. le proprietà tossicologiche: LD50 per via orale e cutanea e LC50 per via inalatoria quando presenti;
7. la possibilità di reazioni di decomposizione termica e/o fotochimica e di reazioni accidentali con altri agenti chimici o con l'aria e l'acqua e la pericolosità degli eventuali prodotti di reazione;
8. eventuali altri pericoli derivanti da prelievo e travaso di liquidi, riscaldamento di sostanze infiammabili, esplosive e/o comburenti, collegamenti (raccordi e/o tubazioni) non segnalati di agenti chimici pericolosi, refrigerazione con liquidi criogenici, presenza di gas asfissianti, ecc.

Per ogni agente chimico è prevista l'etichettatura secondo la seguente normativa:

- **Direttiva 67/548/CEE;**
- **Regolamento CE 1272/08**

Il **Regolamento CLP 1272/2008** è il regolamento europeo relativo alla classificazione, all'etichettatura ed all'imballaggio delle sostanze e delle miscele chimiche che introduce, in tutta l'Unione europea, un nuovo sistema per la classificazione e l'etichettatura delle sostanze chimiche, basato sul Sistema mondiale armonizzato delle Nazioni Unite (GHS dell'ONU).

Il regolamento annuncia la contemporaneità del sistema previsto dalla Direttiva e del sistema CLP durante un periodo di transizione. A partire dal 1° dicembre 2010, le etichette delle sostanze devono essere conformi al nuovo sistema CLP ma, oltre alla nuova classificazione, nelle schede dei dati di sicurezza deve essere menzionata anche quella prevista dal sistema precedente. A partire dal 1° giugno 2015 varrà unicamente il regolamento CLP.

Di seguito sono riportate in maniera dettagliata le informazioni sugli agenti chimici:

CLASSIFICAZIONE SECONDO IL REGOLAMENTO CE 1272/08

Il Regolamento CLP definisce 28 classi di pericolo: 16 classi di pericolo fisico, 10 classi di pericolo per la salute umana, una classe di pericolo per l'ambiente e una classe supplementare per le sostanze pericolose per lo strato di ozono. Alcune classi di pericolo possono comprendere differenziazioni, altre possono comprendere categorie di pericolo.

Il regolamento CLP prevede, inoltre, l'indicazione di informazioni aggiuntive "**Avvertenza**": tale informazione è funzione della classe e categoria.

L'Avvertenza può essere:

- Attenzione,
- Pericolo

Si utilizza l'avvertenza "**Pericolo**" per le categoria più gravi, "**Attenzione**" per le categorie meno gravi.

Per alcune sostanze (per le classificazioni della tossicità acuta della categoria 1 e della tossicità cronica della categoria 1 per l'ambiente acquatico), anziché i limiti di concentrazione specifici, devono essere fissati i cosiddetti "fattori M" (fattori moltiplicatori).

Il regolamento CLP prevede l'indicazione di informazioni aggiuntive, "**Notazioni**", per sostanze e miscele.

Per una sostanza classificata secondo le regole previste dal CLP, vengono fornite le informazioni circa:

- i Pittogrammi;
- l'Avvertenza;
- le Frasi H;
- le Frasi EUH (eventuali);
- le Frasi P.

I PITTOGRAMMI

Il **Regolamento CLP** prevede 9 pittogrammi di cui 5 per i pericoli fisici, 3 per i pericoli per la salute ed 1 per i pericoli per l'ambiente. Alcune classi e categorie non prevedono l'uso di un pittogramma.

Per ogni Pittogramma sono identificate le classi e categorie di pericolo associate.

Simbolo	Codice	Classi e categorie
	GHS01	<p>Esplosivi instabili; Esplosivi delle divisioni 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4</p> <p>Sostanze e miscele autoreattive, tipi A e B</p> <p>Perossidi organici, tipi A e B</p>
	GHS02	<p>Gas infiammabili, categoria di pericolo 1</p> <p>Aerosol infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Liquidi infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> <p>Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Solidi infiammabili, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Sostanze e miscele autoreattive, tipi B, C, D, E, F</p> <p>Liquidi piroforici, categoria di pericolo 1</p> <p>Solidi piroforici, categoria di pericolo 1</p> <p>Sostanze e miscele autoriscaldanti, categorie di pericolo 1 e 2</p> <p>Sostanze e miscele che a contatto con l'acqua emettono gas infiammabili, categorie di pericolo 1, 2 e 3</p> <p>Perossidi organici, tipi B, C, D, E, F</p>

	GHS03	Gas comburenti, categoria di pericolo 1 Liquidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3 Solidi comburenti, categorie di pericolo 1, 2 e 3
	GHS04	Gas sotto pressione: Gas compressi; Gas liquefatti; Gas liquefatti refrigerati; Gas disciolti.
	GHS05	Corrosivo per i metalli, categoria di pericolo 1 Corrosione cutanea, categorie di pericolo 1A, 1B e 1C Gravi lesioni oculari, categoria di pericolo 1
	GHS06	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categorie di pericolo 1, 2 e 3
	GHS07	Tossicità acuta (per via orale, per via cutanea, per inalazione), categoria di pericolo 4 Irritazione cutanea, categoria di pericolo 2 Irritazione oculare, categoria di pericolo 2 Sensibilizzazione cutanea, categoria di pericolo 1 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categoria di pericolo 3 Irritazione delle vie respiratorie Narcosi
	GHS08	Sensibilizzazione delle vie respiratorie, categoria di pericolo 1 Mutagenicità sulle cellule germinali, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Cancerogenicità, categorie di pericolo 1A, 1B, 2 Tossicità per la riproduzione, categorie di pericolo 1A, 1B e 2 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione singola, categorie di pericolo 1 e 2 Tossicità specifica per organi bersaglio – esposizione ripetuta, categorie di pericolo 1 e 2 Pericolo in caso di aspirazione, categoria di pericolo 1
	GHS09	Pericoloso per l'ambiente acquatico – pericolo acuto, categoria 1 – pericolo cronico, categorie 1 e 2

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PROFESSIONALE (TLV)

Per quanto riguarda i valori limite di esposizione professionale, un primo elenco è riportato negli allegati XXXVIII ed XXXIX del D.Lgs. 81/08.

Per le altre sostanze ci si riferirà a valori limite internazionalmente riconosciuti, in particolare ai valori limite di soglia (TLV) stabiliti dall'ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) e definiti come le concentrazioni delle sostanze aerodisperse al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno dopo giorno senza effetti negativi sulla salute. Precisando che, a causa della notevole variabilità della sensibilità individuale, una piccola percentuale di lavoratori può accusare disagio in presenza di alcune sostanze le cui concentrazioni siano pari o inferiori ai TLV.

I valori limite definiti dall'ACGIH sono:

- **TLV-TWA** (Time Weighted Average media ponderata nel tempo): limite a lungo termine di esposizione definito come la concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di 8 ore (su 40 ore lavorative settimanali) alla quale si ritiene che quasi tutti i lavoratori possano essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza effetti negativi;
- **TLV-STEL** (Short Term Exposure Limit): limite per breve tempo di esposizione definito come la concentrazione alla quale si ritiene che i lavoratori possano essere esposti continuativamente per breve periodo di tempo, purché il TLV-TWA giornaliero non venga superato;
- **TLV-C Ceiling**: la concentrazione che non deve essere superata durante l'attività lavorativa nemmeno per un brevissimo periodo di tempo.

Va precisato che tali limiti non costituiscono una linea di demarcazione netta tra concentrazioni sicure e pericolose, né un indice relativo di tossicità, ma hanno valore di raccomandazione e possono essere utilizzati solo come linee guida nella pratica operativa dell'igiene industriale.

Per le sostanze pericolose elencate nell'allegato XXXVIII ed eventualmente presenti nei reparti esaminati, si è controllato il rispetto dei valori limite di esposizione professionale, sia nelle 8 ore, sia nel breve termine.

PROPRIETA' TOSSICOLOGICHE

Di seguito sono riportate le definizioni delle quantità (dosi o concentrazioni) di agente chimico ritenute pericolose:

DL50 orale (Dose Letale orale)

E' un dato tipico di valutazione della tossicità acuta, viene abitualmente fornito in mg per kg di peso dell'animale da esperimento. Questo dato proviene dal Registro degli Effetti Tossici delle Sostanze Chimiche del NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, ente pubblico statunitense). Rappresenta la quantità di sostanza che provoca la morte nel 50% dei soggetti che la ingeriscono. Per la DL50 orale la normativa UE prevede come animale da esperimento l'uso del ratto.

DL50 cutanea (Dose Letale cutanea)

E' un dato tipico di valutazione della tossicità cutanea, viene abitualmente fornito in mg per kg di peso dell'animale da esperimento. Questo dato proviene dal Registro degli Effetti Tossici delle Sostanze Chimiche del NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health ente pubblico statunitense). Rappresenta la quantità di sostanza che provoca la morte nel 50% dei soggetti ai quali viene collocata sulla pelle, in determinate condizioni. Per la DL50 cutanea è previsto oltre al ratto anche l'impiego del coniglio.

LC50 (Concentrazione Letale)

E' un dato tipico di valutazione della tossicità per respirazione dei vapori, viene abitualmente fornito in mg per litro di aria per tempo di esposizione.

Alcuni dei valori sono però forniti in ppm (parti per milione), perché così disponibili presso la fonte della informazione, questo dato proviene dal Registro degli Effetti Tossici delle Sostanze Chimiche del NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health, ente pubblico statunitense). Rappresenta la quantità di sostanza che provoca la morte nel 50% degli animali a esperimento che la respirano alle concentrazioni indicate, per il tempo indicato, in determinate condizioni.

Nella tabella successiva sono riportati i limiti della DL50 e LC50 impiegati per classificare una sostanza o una miscela come molto tossica, tossica oppure nociva:

CATEGORIA	DL50 orale (mg/kg)	DL50 cutanea (mg/kg)	LC50 inalatoria (mg/l/4h)
Molto tossica	< 25	< 50	< 0.5
Tossica	25-200	50-400	0.5-2
Nociva	200-2000	400-2000	2-2000

SCHEDA DI SICUREZZA (SDS)

Nella scheda di sicurezza sono riportate in maniera dettagliata tutte le informazioni che consentono di adottare le misure più adeguate a salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori sul luogo di lavoro.

Le voci obbligatorie delle schede di sicurezza sono 16 e sono di seguito riportate:

- Elementi identificativi della sostanza o del preparato e della società/impresa produttrice
 1. Identificazione del prodotto
 - a. Uso
 - b. Fornitore
 - c. Importatore locale
 - d. Numero telefonico di emergenza
 - e. Identificazione dei pericoli
 2. Composizione/Informazione sugli ingredienti
 3. Misure di pronto soccorso
 4. Misure antincendio
 5. Misure in caso di rilascio accidentale
 6. Manipolazione e immagazzinamento
 7. Controllo dell'esposizione/protezione individuale
 8. Valori limite di esposizione
 - f. Controlli dell'esposizione (Professionale, Ambientale)
 - g. Proprietà fisiche e chimiche
 9. Informazioni generali
 - h. Importanti informazioni relative alla salute, alla sicurezza e all'ambiente
 - i. Altre informazioni
 - j. Stabilità e reattività
 10. Condizioni da evitare
 - k. Materiali da evitare
 - l. Prodotti di decomposizione pericolosi
 - m. Informazioni tossicologiche
 11. Informazioni ecologiche
 12. Ecotossicità
 - n. Mutevolezza
 - o. Persistenza e degradabilità
 - p. Potenziale di bioaccumulo
 - q. Risultati della valutazione PBT (sostanze persistenti, bioaccumulanti e tossiche)
 - r. Altri effetti avversi
 - s. Considerazioni sullo smaltimento
 13. Informazioni sul trasporto
 14. Informazioni sulla regolamentazione
 15. Altre informazioni

La valutazione del rischio chimico, in base al campo di applicazione della normativa, è stata effettuata in maniera approfondita e completa tramite algoritmo, perché in azienda risulta:

16. un uso continuativo di agenti chimici classificati come pericolosi per la salute e per la sicurezza o che possano presentare caratteristiche di pericolosità desumibili dall'analisi delle schede di sicurezza e da eventuale documentazione integrativa;

- un'esposizione prolungata nel tempo ad agenti chimici considerati pericolosi per l'uomo;
- un uso anche saltuario od occasionale di agenti chimici che possano causare gravi danni alla salute o alla sicurezza delle persone (molto tossici, tossici, cancerogeni, mutageni, tossici per il ciclo riproduttivo; esplosivi, altamente infiammabili, ecc.).

La valutazione dei rischi è legata ad una serie di elementi detti fattori di rischio, la cui compresenza determina livelli di esposizione più o meno pericolosi per i lavoratori esposti.

Nell'identificazione di tali fattori:

- si è analizzato il ciclo produttivo, individuando i reparti, le relative attività e le mansioni svolte che comportano la presenza o l'utilizzo di agenti chimici;
- si sono elencati gli agenti chimici utilizzati per ogni reparto;
- si è tenuto conto del livello, tipo e durata dell'esposizione agli agenti chimici e della loro quantità;
- si è tenuto conto delle condizioni in cui vengono impiegati gli agenti chimici, ovvero dell'interazione con i fattori di rischio di tipo fisico quali: spazi di lavoro, temperatura, umidità, pressione, presenza di radiazioni nel campo del visibile, presenza di radiazioni infrarosse e ultraviolette, presenza di radiazioni ionizzanti, ecc.;
- si è valutata l'influenza che possono avere gli impianti tecnici ausiliari (aspirazioni, ventilazioni, condizionamento, ecc.);
- si è tenuto conto delle eventuali misure di prevenzione e protezione già adottate o da adottare conseguentemente alla valutazione dei rischi come previsto dall'articolo 225 del D.Lgs. 81/2008.

Per le sostanze pericolose elencate nell'allegato XXXVIII ed eventualmente presenti nei reparti esaminati, si è controllato il rispetto dei valori limite di esposizione professionale, sia nelle 8 ore, sia nel breve termine.

METODOLOGIA E CRITERI ADOTTATI

La metodologia adottata nella valutazione del rischio chimico è relativa all'uso di più agenti chimici pericolosi e si suddivide in **due percorsi**:

- **ANALISI RISCHI PER LA SALUTE**
- **ANALISI RISCHI PER LA SICUREZZA**

Si considerano separatamente le proprietà pericolose per la salute rispetto a quelle pericolose per la sicurezza, perché i meccanismi di azione che portano al danno sono diversi e spesso anche i sistemi preventivi e protettivi si basano su principi differenti.

Ciò è in linea con quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 che prevede la individuazione separata dei due rischi, al fine di poter stabilire se il rischio risulta

BASSO per la SICUREZZA ed IRRILEVANTE per la SALUTE dei lavoratori

In base ai livelli calcolati, infatti, per ciascun gruppo omogeneo, il rischio sarà:

Basso per la Sicurezza ed Irrilevante per la Salute se il livello di rischio chimico per la sicurezza (LR Sicurezza) sarà **BASSO** e contemporaneamente il livello di rischio chimico per la salute (L Salute) sarà **IRRILEVANTE**.

A seconda dell'esito si applicano misure differenti di prevenzione e protezione. Tali misure sono riportate nella seguente tabella:

Livello di rischio	Normativa di riferimento	Obblighi del datore di lavoro
<p>BASSO PER LA SICUREZZA ED IRRILEVANTE PER LA SALUTE</p> <p>oppure</p> <p>IRRILEVANTE PER LA SICUREZZA ED IRRILEVANTE PER LA SALUTE</p>	<p>Si applica l'articolo del D.Lgs. 81/2008:</p> <p>Art. 224 (Misure e principi generali per la prevenzione dai rischi).</p> <p>Art. 227 (Informazione e formazione per i lavoratori).</p>	<p>a) progettazione e organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro;</p> <p>b) fornitura di attrezzature idonee per il lavoro specifico e relative procedure di manutenzione adeguate;</p> <p>c) riduzione al minimo del numero di lavoratori che sono o potrebbero essere esposti;</p> <p>d) riduzione al minimo della durata e dell'intensità dell'esposizione;</p> <p>e) misure igieniche adeguate;</p> <p>f) riduzione al minimo della quantità di agenti presenti sul luogo di lavoro in funzione delle necessità della lavorazione;</p> <p>g) metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi nonché dei rifiuti che contengono detti agenti chimici.</p>
<p>IN TUTTI GLI ALTRI CASI</p>	<p>Si applicano i seguenti articoli del D.Lgs. 81/2008 in aggiunta a quanto già disposto dall'Art. 224 ed all'art. 227, ovvero:</p> <p>Art. 225 (Misure specifiche di protezione e di prevenzione)</p> <p>Art. 226 (Disposizioni in caso di incidenti o di emergenze)</p> <p>Art. 229 (Sorveglianza sanitaria)</p> <p>Art. 230 (Cartelle sanitarie e di rischio)</p>	<p>a) progettazione di appropriati processi lavorativi e controlli tecnici, nonché uso di attrezzature e materiali adeguati;</p> <p>b) appropriate misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio;</p> <p>c) misure di protezione individuali, compresi i dispositivi di protezione individuali, qualora non si riesca a prevenire con altri mezzi l'esposizione;</p> <p>d) sorveglianza sanitaria dei lavoratori a norma degli articoli 229 e 230.</p> <p>e) predisposizione di procedure e disposizioni in caso di incidenti o di emergenze</p>

La presente valutazione dei rischi sarà rivista in occasione di:

- modifiche organizzative;
- modifiche procedurali;
- introduzione di nuova tecnologia;
- introduzione di macchine e attrezzature;
- ogni qualvolta la specifica situazione lo richieda.

Il Modello di Valutazione del Rischio Chimico "MoVaRisCh", approvato dai gruppi tecnici delle Regioni Emilia-Romagna, Toscana e Lombardia, in applicazione del Titolo IX Capo I del D.Lgs. 81/08, consente di effettuare la valutazione del rischio chimico per la salute dei lavoratori secondo quanto previsto dall'articolo 223 del D.Lgs. 81/08.

Il modello va inteso come un percorso di "facilitazione" atto a consentire, alle piccole e medie imprese, la classificazione al di sopra o al di sotto della soglia del rischio **IRRILEVANTE PER SALUTE**.

Il rischio R per le valutazioni del rischio derivanti dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è dato dal prodotto del pericolo P e dell'esposizione E (Hazard x Exposure).

$$R = P \times E$$

Il pericolo P rappresenta l'indice di pericolosità intrinseca di una sostanza o di una miscela che nell'applicazione di questo modello viene identificato con le frasi o indicazioni di pericolo che sono utilizzate nella classificazione secondo i criteri dell'Allegato I del Regolamento (CE) 1272/2008 e successive modificazioni (Regolamento CLP) o della Direttiva 67/548/CE.

Ad ogni Frase o Indicazione di pericolo è stato assegnato un punteggio (score) tenendo conto del significato delle disposizioni relative alla classificazione e all'etichettatura delle sostanze e delle miscele pericolose.

Il pericolo P rappresenta, quindi, la potenziale pericolosità di una sostanza indipendentemente dai livelli a cui le persone sono esposte (pericolosità intrinseca).

Per il pericolo P sono tenuti in considerazione le proprietà pericolose e l'assegnazione di un valore limite professionale, mediante il punteggio assegnato.

L'esposizione E rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa.

Per l'esposizione E si sono presi in considerazione: tipo, durata dell'esposizione, le modalità con cui avviene l'esposizione, le quantità in uso, gli effetti delle misure preventive e protettive adottate.

Il rischio R è calcolato separatamente per **esposizioni inalatorie** e per **esposizioni cutanee**:

$$R_{\text{inal}} = P \times E_{\text{inal}}$$

$$R_{\text{cute}} = P \times E_{\text{cute}}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento il rischio **R cumulativo (R_{cum})** è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{\text{cum}} = \sqrt{R_{\text{inal}}^2 + R_{\text{cute}}^2}$$

Gli intervalli di variazione di R sono:

$$0,1 \leq R_{\text{inal}} \leq 100$$

$$1 \leq R_{\text{cute}} \leq 100$$

$$1 \leq R_{\text{cum}} \leq 141$$

IDENTIFICAZIONE DELL'INDICE DI PERICOLOSITA' P

L'indice di pericolosità P ha l'obiettivo di individuare i pericoli intrinseci per la salute di un agente chimico, identificando tutte le proprietà tossicologiche delle sostanze e delle miscele che possono presentare un pericolo all'atto della normale manipolazione o utilizzazione.

Si precisa che fra le proprietà tossicologiche valutate non vi sono le proprietà cancerogene e/o mutagene, le quali vengono considerate esclusivamente nel Titolo IX Capo II D.Lgs.81/08; infatti, giuridicamente, per gli agenti cancerogeni e/o mutageni non è possibile individuare una soglia del rischio al di sotto della quale il rischio risulta IRRILEVANTE PER LA SALUTE.

I pericoli intrinseci delle sostanze e delle miscele pericolose sono segnalati nelle frasi o indicazioni di pericolo tipo. Queste frasi sono riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda dati di sicurezza. Mediante l'assegnazione di un valore alla frase di pericolo attribuito alla proprietà più pericolosa e di conseguenza alla classificazione più pericolosa è possibile avere a disposizione un indice numerico (score) di pericolo per ogni agente chimico pericoloso impiegato.

Nell'attribuzione dei punteggi alle frasi o indicazioni di pericolo riferite alle proprietà tossicologiche si è valutata essenzialmente l'entità delle manifestazioni cliniche indicate come criteri nel Regolamento CLP.

In considerazione della bassa probabilità di accadimento, si è scelto di dare un punteggio abbastanza basso, ma non nullo, nei riguardi della valutazione della pericolosità intrinseca nel caso di effetti dovuti ad ingestione.

Se un agente chimico esplica la sua pericolosità esclusivamente per ingestione si ritiene che negli ambienti di lavoro il rischio legato a questa via di assorbimento possa essere eliminato alla radice, adottando corrette misure igieniche e comportamentali; quindi, si è ritenuto di non considerare il rischio per ingestione, pur mantenendo i relativi valori degli score all'interno della tabella.

Si è poi attribuito un "peso" maggiore all'esposizione per via inalatoria rispetto a quella cutanea e si è fatto in modo che per ciascun effetto relativo ad ogni categoria fosse diversificato all'interno di ogni classe di pericolo.

E' stato attribuito un punteggio anche alle miscele non classificate pericolose per la salute, ma che contengono almeno una sostanza pericolosa in concentrazione individuale >1% in peso rispetto al peso della miscela non gassosa, o >0,2 % in volume rispetto al volume della miscela gassosa o contenenti una sostanza per la quale esistono valori limite europei di esposizione professionale.

E' stato, inoltre, attribuito un punteggio anche per le sostanze e le miscele non classificate come pericolose ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente degli agenti chimici pericolosi.

Il punteggio minimo non nullo è stato attribuito alle sostanze ed alle miscele non classificati e non classificabili in alcun modo come pericolose e non contenenti alcuna sostanza pericolosa neanche come impurezza.

Quando una sostanza o una miscela presenta più frasi di pericolo, per l'individuazione del punteggio P si utilizza il valore più elevato fra quelli identificati.

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE PER VIA INALATORIA, E_{inal}

L'indice di esposizione per via inalatoria E_{inal} viene determinato attraverso il prodotto di un sub-indice I (Intensità dell'esposizione) e di un sub-indice d (distanza del lavoratore dalla sorgente di intensità I):

$$E_{inal} = I \cdot d$$

Determinazione del sub-indice I dell'intensità di esposizione

Il calcolo del sub-indice I comporta l'uso delle seguenti 5 variabili:

- **Proprietà chimico-fisiche:**

vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri:

17. stato solido/nebbie (largo spettro granulometrico),
 - liquidi a bassa volatilità [bassa tensione di vapore]
 - liquidi a alta e media volatilità [alta tensione di vapore] o polveri fini,
 - stato gassoso.

• **Quantità in uso:**

si intende la quantità di agente chimico effettivamente presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro su base giornaliera.

Vengono identificate le 5 classi seguenti:

18. < 0,1 Kg
 - 0,1 – 1 Kg
 - 1 – 10 Kg
 - 10 – 100Kg
 - 100 Kg

• **Tipologia d'uso:**

sono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente di esposizione.

Uso in sistema chiuso: la sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne.

Inclusione in matrice: la sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in "pellet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendano a trattenerla.

Uso controllato e non dispersivo: questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi selezionati di lavoratori, adeguatamente esperti dello specifico processo, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati per controllare e contenere l'esposizione.

Uso con dispersione significativa: questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di prodotti fitosanitari, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

19. Tipologia di controllo:

sono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere predisposte per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza; l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

Contenimento completo: corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente, rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda il caso di anomalie, incidenti, errori.

Aspirazione localizzata: questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio, impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

Segregazione - separazione: il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio del contaminante da un appropriato spazio di sicurezza o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale nella stessa area. Questa procedura si riferisce soprattutto all'adozione di metodi e comportamenti appropriati, controllati in modo adeguato, piuttosto che ad una separazione fisica effettiva (come nel caso del contenimento completo). Il fattore dominante diviene quindi il comportamento finalizzato alla prevenzione dell'esposizione. L'adeguato controllo di questo comportamento è di primaria importanza.

Diluizione - ventilazione: può essere naturale o meccanica. Questo metodo è applicabile nei casi in cui consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile in rapporto alla pericolosità intrinseca del fattore di rischio. Richiede generalmente un monitoraggio continuo.

Manipolazione diretta (con sistemi di protezione individuale): il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso, adottando unicamente maschera, guanti o altre analoghe attrezzature. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

20. Tempo di esposizione:

sono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza o alla miscela:

21. inferiore a 15 minuti,
 - tra 15 minuti e le due ore,
 - tra le due ore e le quattro ore,
 - tra le quattro ore e le sei ore,
 - più di sei ore.

L'identificazione del tempo di esposizione deve essere effettuata su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso dell'agente su basi temporali più ampie, quali la settimana, il mese o l'anno. Si considera la peggiore. Se la lavorazione interessa l'uso di diversi agenti chimici pericolosi al fine dell'individuazione del tempo d'esposizione dei lavoratori si considera il tempo che complessivamente espone a tutti gli agenti chimici pericolosi.

Le cinque variabili suddette consentono di determinare il sub-indice I attraverso un sistema di matrici a punteggio secondo la seguente procedura:

- attraverso l'identificazione delle **proprietà chimico-fisiche** della sostanza o della miscela e delle **quantità in uso**, inserite nella **matrice 1**, viene stabilito un primo **indicatore D** su quattro livelli di crescente potenziale disponibilità all'aerodispersione;

MATRICE 1

PROPRIETÀ CHIMICO- FISICHE	QUANTITÀ IN USO				
	< 0,1 Kg	0,1 ÷ 1 kg	1 ÷ 10 Kg	10 ÷ 100 Kg	> 100 kg
Solido/nebbia	Bassa	Bassa	Bassa	Medio/bassa	Medio/bassa
Bassa volatilità	Bassa	Medio/bassa	Medio/alta	Medio/alta	Alta
Media/alta volatilità e polveri fini	Bassa	Medio/alta	Medio/alta	Alta	Alta
Stato gassoso	Medio/bassa	Medio/alta	Alta	Alta	Alta

Valori dell'indicatore di disponibilità (D)

Bassa D = 1

Medio/Bassa D = 2

Medio/Alta D = 3

Alta D = 4

- ottenuto l'indicatore **D** ed identificata la **tipologia d'uso**, secondo la definizione di cui al punto 3, è possibile, attraverso la matrice 2, ottenere il successivo **indicatore U** su tre livelli di crescente effettiva disponibilità all'aerodispersione;

MATRICE 2

	TIPOLOGIA D'USO			
	Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
D = 1	Basso	Basso	Basso	Medio
D = 2	Basso	Medio	Medio	Alto
D = 3	Basso	Medio	Alto	Alto
D = 4	Medio	Alto	Alto	Alto

Valori dell'indicatore d'uso (U)	
Basso	U = 1
Medio	U = 2
Alto	U = 3

- Ottenuto l'**indicatore d'uso U** ed identificata la **Tipologia di controllo**, secondo la definizione di cui al punto 4, attraverso la matrice 3 è possibile ricavare un successivo **indicatore C** che tiene conto dei fattori di compensazione, relativi alle misure di prevenzione e/o protezione adottate nell'ambiente di lavoro;

MATRICE 3

	TIPOLOGIA DI CONTROLLO				
	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/separazione	Diluizione/Ventilazione	Manipolazione diretta
U = 1	Basso	Basso	Basso	Medio	Medio
U = 2	Basso	Medio	Medio	Alto	Alto
U = 3	Basso	Medio	Alto	Alto	Alto

Valori dell'indicatore di compensazione (C)	
Basso	C = 1
Medio	C = 2
Alto	C = 3

- dall'**indicatore C** ottenuto e dal tempo di effettiva esposizione del lavoratore/i è possibile attribuire, attraverso la matrice 4, il valore del **sub-indice I**, distribuito su quattro diversi gradi, che corrispondono a diverse "intensità di esposizione", indipendentemente dalla distanza dalla sorgente dei lavoratori esposti.

MATRICE 4

	TEMPO DI ESPOSIZIONE				
	< 15 min	15 min ÷ 2 ore	2 ore ÷ 4 ore	4 ore ÷ 6 ore	> 6 ore
C = 1	Bassa	Bassa	Medio/bassa	Medio/bassa	Medio/alta
C = 2	Bassa	Medio/bassa	Medio/alta	Medio/alta	Alta
C = 3	Medio/bassa	Medio/alta	Alta	Alta	Alta

Valori del sub-indice di Intensità (I)	
Bassa	I = 1
Medio/Bassa	I = 3
Medio/Alta	I = 7
Alto	I = 10

Determinazione del sub-indice d della distanza degli esposti dalla sorgente

Il sub-indice d tiene conto della distanza fra una sorgente di intensità I ed il lavoratore/i esposto/i:

- nel caso in cui gli esposti siano prossimi alla sorgente (<1 metro), il sub-indice I rimane inalterato (d=1);
- via via che il lavoratore risulta lontano dalla sorgente il sub-indice di intensità di esposizione I deve essere ridotto proporzionalmente fino ad arrivare ad un valore di 1/10 di I per distanze maggiori di 10 metri.

I valori di **d** da utilizzare sono indicati nella seguente tabella:

Distanza in metri	Sub-indice d
< 1 m	1
1 ≤ m < 3	0,75
3 ≤ m < 5	0,50
5 ≤ m < 10	0,25
≥ 10	0,1

DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI ESPOSIZIONE PER VIA CUTANEA, *Ecute*

L'indice di esposizione per via cutanea **Ecute** viene determinato attraverso una semplice matrice che tiene conto di due variabili:

- **Tipologia d'uso:**

sono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

Uso in sistema chiuso: la sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui possano verificarsi rilasci nell'ambiente. In altre parole, il sistema chiuso deve essere tale in tutte le sue parti.

Inclusione in matrice: la sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in "pellet", la dispersione di solidi in acqua con limitazione del rilascio di polveri e in genere l'inglobamento della sostanza in esame in matrici che tendano a trattenerla.

Uso controllato e non dispersivo: include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi selezionati di lavoratori, adeguatamente esperti dello specifico processo, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.

Uso con dispersione significativa: include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

1. Contatto cutaneo:

sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente:

2. Nessun contatto
 - Contatto accidentale: non più di un evento al giorno, dovuto a spruzzi o rilasci occasionali (come ad esempio nel caso della preparazione di una vernice).
 - Contatto discontinuo: da due a dieci eventi al giorno, dovuti alle caratteristiche proprie del processo.
 - Contatto esteso: il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci.

Dopo aver risposto ai punti sopra indicati e con l'ausilio della matrice per la valutazione di esposizione cutanea è possibile assegnare il valore dell'indice E_{Cute} .

ESPOSIZIONE CUTANEA				
	Nessun contatto	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
Sistema chiuso	Basso	Basso	Medio	Alto
Inclusione in matrice	Basso	Medio	Medio	Alto
Uso controllato	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Uso dispersivo	Basso	Alto	Alto	Molto alto

Valori da assegnare ad E_{cute}

Basso	$E_{cute} = 1$
Medio	$E_{cute} = 3$
Alto	$E_{cute} = 7$
Molto alto	$E_{cute} = 10$

LIVELLO DI RISCHIO VALUTATO

Il livello di rischio R è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{inal} = P \cdot E_{inal}$$

$$R_{cute} = P \cdot E_{cute}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento il rischio R cumulativo (R_{cum}) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{inal}^2 + R_{cute}^2}$$

La seguente matrice consente di individuare la classificazione di riferimento:

LIVELLO DI RISCHIO R	CLASSIFICAZIONE
Assente	Trascurabile Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Consultare comunque il Medico competente
$0 < R < 21$	Basso Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$21 \leq R < 80$	Medio Rischio superiore all'irrilevante per la salute Applicare gli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/08
$R > 80$	Alto Rischio superiore all'irrilevante per la salute Zona di grave rischio. Riconsiderare controlli e misure.

MODELLO PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SALUTE DA AGENTI CHIMICI PERICOLOSI DERIVANTI DA ATTIVITA' LAVORATIVE

Il modello può essere applicato anche alle esposizioni di agenti chimici pericolosi che derivano da un'attività lavorativa.

In tal caso occorre una grande cautela nell'utilizzare l'algoritmo sia per la scelta del punteggio P sia nel calcolo dell'esposizione E. In particolare, per individuare il punteggio P è importante conoscere se l'entità dello sviluppo degli inquinanti dall'attività lavorativa sia elevato o basso e quale classificazione possa essere attribuita agli agenti chimici che si sviluppano.

Dopo aver scelto l'entità dell'emissione, per attribuire il punteggio P è necessario identificare gli agenti chimici che si sviluppano, assegnare la rispettiva classificazione (molto tossico, tossico, nocivo, irritante per l'inalazione) ed utilizzare, per il calcolo di R, il valore di P più elevato.

Per l'attribuzione del valore E_{in} occorre utilizzare un sistema di matrici modificato:

- nella matrice 1/bis si utilizzano le quantità in uso, giornaliera e complessiva, del materiale di partenza dal quale si possono sviluppare gli agenti chimici pericolosi mentre l'altra variabile è costituita dalla tipologia di controllo, avendo cura di escludere la "manipolazione diretta";

MATRICE 1/bis

Quantità in uso	QUANTITÀ IN USO			
	Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione/ separazione	Diluizione/ Ventilazione
< 0,1 Kg	Basso	Basso	Basso	Medio
10 ÷ 100 Kg	Basso	Medio	Medio	Alto
> 100 kg	Basso	Medio	Alto	Alto

Valori dell'indicatore di compensazione (C)

Basso C = 1

Medio C = 2

Alto C = 3

- nella matrice 2/bis viene utilizzato il valore dell'indice ricavato dalla matrice 1/bis ed il tempo di esposizione, secondo i criteri precedentemente definiti, ricavando il valore del sub-indice di intensità I da moltiplicare alla **distanza d** che, come nel modello precedente, segnala la distanza del lavoratore esposto dalla sorgente di emissione.

MATRICE 2/bis

	TEMPO DI ESPOSIZIONE				
	< 15 min	15 min ÷ 2 ore	2 ore ÷ 4 ore	4 ore ÷ 6 ore	> 6 ore
C = 1	Bassa	Bassa	Medio/bassa	Medio/bassa	Medio/alta
C = 2	Bassa	Medio/bassa	Medio/alta	Medio/alta	Alta
C = 3	Medio/bassa	Medio/alta	Alta	Alta	Alta

Valori del sub-indice di Intensità (I)
Bassa I = 1
Medio/Bassa I = 3
Medio/Alta I = 7
Alto I = 10

Il rischio R per inalazione di agenti chimici pericolosi sviluppatasi da attività lavorative si calcola mediante la seguente relazione:

$$R_{inai} = P * E_{inai}$$

L'esposizione per via cutanea, invece, viene ricavata in maniera del tutto analoga a quanto proposto per il modello precedente.

$$R_{cute} = P * E_{cute}$$

Nel caso in cui per un agente chimico pericoloso siano previste contemporaneamente entrambe le vie di assorbimento il rischio R cumulativo (R_{cum}) è ottenuto tramite il seguente calcolo:

$$R_{cum} = \sqrt{R_{inai}^2 + R_{cute}^2}$$

La seguente matrice consente di individuare la classificazione di riferimento:

LIVELLO DI RISCHIO R	CLASSIFICAZIONE
Assente	Trascurabile Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Consultare comunque il Medico competente
$0 < R < 21$	Basso Rischio irrilevante per la salute dei lavoratori Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$21 \leq R < 80$	Medio Rischio superiore all'irrilevante per la salute Applicare gli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/08
$R > 80$	Alto Rischio superiore all'irrilevante per la salute Zona di grave rischio. Riconsiderare controlli e misure.

5.7.5. Rischio biologico

Esistono molte difficoltà nell'affrontare la valutazione del rischio biologico da parte dei datori di lavoro dovute alla mancanza di riferimenti normativi, metodologici e scientifici in merito ad esempio alla relazione dose-risposta.

Per organizzare in maniera razionale le attività e la raccolta dei dati utili alla valutazione del rischio biologico l'ARPA e l'INAIL Liguria hanno sviluppato un algoritmo utile a definire i valori di esposizione professionale

Il lavoro, viene adottato per la redazione del presente documento con le opportune modifiche, tali da adattarlo a lavoratori di diverse tipologie.

Utilizzando una matrice a due elementi si ricava il **livello di rischio R** dal prodotto tra il **danno D** che consegue all'evento qualora si verifichi e la **probabilità P** che si verifichi un evento dannoso. Sarà quindi:

$$R = D \times P$$

Danno e probabilità assumono valori crescenti di pericolosità indicati nella seguente tabella:

Danno	Valore
Basso	1
Medio	2
Alto	3
Molto Alto	4

Probabilità	Valore
Bassa	0,5
Media	1
Alta	2
Molto Alta	3

DANNO. L'entità del danno può essere desunta dalla classificazione contenuta nel D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008. L'articolo 268 ripartisce infatti gli agenti biologici in 4 gruppi a seconda del rischio di infezione.

Agente biologico del gruppo 1: un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani.

Agente biologico del gruppo 2: un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche.

Appartengono a questo gruppo agenti biologici quali *Clostridium tetani*, *Legionella pneumophila*, *Stafilococcus aureus*, *Vibrio colera*.

Agente biologico del gruppo 3: un agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartengono a questo gruppo

agenti biologici quali Brucelle, Mycobacterium tuberculosis, HBV, HCV, HIV.

Agente biologico del gruppo 4: un agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani, costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche. Appartengono a questo gruppo agenti biologici quali Virus Ebola, Virus della febbre emorragica di Crimea/Congo.

L'Allegato XLVI del D.Lgs 81/2008 elenca una serie di agenti biologici che possono provocare malattie infettive in soggetti umani sani e inserisce ciascuno di essi in uno dei 4 gruppi. Il danno da inserire nella matrice può quindi essere individuato con il gruppo di appartenenza dell'agente biologico potenzialmente presente.

In caso di presenza di più agenti biologici il danno viene individuato col punteggio di rischio più elevato corrispondente all'agente potenzialmente presente.

Visto che sovente non è agevole individuare le specie potenzialmente presenti desunte dall'Allegato XLVI, lo studio effettuato dall'ARPA e dall'INAIL Liguria ha predisposto una correlazione tra materie utilizzate nel ciclo produttivo e il gruppo di pericolosità che può essere desunto dalla seguente tabella.

Tipologia di sostanza	Classificazione
Alimenti di origine animale	2-3
Alimenti di origine vegetale	2
Acque a bassa contaminazione (potabili, superficiali, sotterranee)	2-3
Acque ad elevata contaminazione (scarico)	2-3
Superfici	2-3
Aria di ambienti confinati	2-3
Clinica – Rifiuti ospedalieri	2-3-(4)
Varie	2-3
Rifiuti indifferenziati	2-3-(4)*

La categoria evidenziata è quella oggetto della presente valutazione. L'asterisco ha lo scopo di evidenziare, come in alcuni casi si potrebbe essere esposti microrganismi del 4 gruppo, quali ad esempio virus ebola. Nella valutazione complessiva, però si terrà conto solo dei microrganismi del terzo gruppo

Tenendo presente che i microrganismi appartenenti alla classe 2 sono molto più numerosi e diffusi nell'ambiente rispetto a quelli di gruppo 3 e ancora di più rispetto a quelli di gruppo 4, sta a chi applica il metodo, inserire il valore più opportuno a seconda del caso. La presenza di agenti biologici di gruppo 4, è irrilevante in quanto si tratta di agenti di origine e diffusione centro africana e sud americana, normalmente non presenti sul nostro territorio; in aggiunta si tratta di agenti veicolati da matrici cliniche.

Si deve tener conto inoltre, che la classificazione degli agenti biologici si basa sull'effetto esercitato dagli stessi su lavoratori sani non sui lavoratori la cui sensibilità potrebbe essere modificata da altre

cause, come ad esempio una malattia preesistente o l'uso di medicinali.

PROBABILITÀ. La probabilità di contrarre un'infezione biologica è influenzata da numerosi fattori che vengono presi singolarmente in considerazione, allo scopo di predisporre la valutazione. Secondo il modello adottato essa si ottiene dalla seguente equazione (1):

$$P = C \times (F1+F2+F3+F4+F5+F6+1)/7$$

C rappresenta la contaminazione presuntiva delle materie utilizzate, ovvero il rischio intrinseco. Questo varia a seconda della tipologia di sostanza, come ricavato da letteratura ed esperienza e rappresentato nella seguente tabella.

Tipologia di sostanza	C
Alimenti di origine animale	2
Alimenti di origine vegetale	1
Acque a bassa contaminazione (potabili, superficiali, sotterranee)	1
Acque ad elevata contaminazione (scarico)	2
Superfici	1
Aria di ambienti confinati	1
Clinica – Rifiuti ospedalieri	3
Varie	2
Rifiuti indifferenziati	2

F1 rappresenta le quantità di materiale potenzialmente infetto manipolato per turno lavorativo o per singola operazione quando questa comporti manipolazione di elevate quantità. Si ricava dalla seguente tabella.

Quantità	F1
Bassa, limitata a pochi grammi	0
Media, quantitativi intorno a 500-1000 g	0,5
Alta, quantitativi > 1000 g.	1

N.B. la manipolazione, nel caso in oggetto deve essere intesa sia quella effettuata con i mezzi di automazione utilizzati in impianto, sia quella manuale effettuata dagli operatori con mezzi quali scope, pistole ad alta pressione ecc...

F2 rappresenta la frequenza di manipolazione di sostanze potenzialmente infette. Si ricava dalla seguente tabella.

Frequenza	F2
Bassa, 1 o poche volte al mese	0
Media, 1 o poche volte a settimana	0,5
Alta, quotidiana	1

F3 rappresenta le caratteristiche strutturali e i dispositivi di protezione collettiva presenti. Si ricava dalla seguente tabella.

Caratteristiche strutturali-Dispositivi di Protezione tecnica	F3
Adeguate, sono rispettate più di 5 delle voci della check-list Segue	0
Parzialmente adeguate, sono rispettate 5 delle voci della check-list Segue	0,5
Non adeguate, sono rispettate meno di 5 delle voci della check-list Segue	1

Check-List	
Locali con pavimenti e pareti lisce e lavabili	Si/No
Locali con superfici di lavoro lavabili e impermeabili	Si/No
Presenza di lavabi in ogni locale	Si/No
Presenza di lavaocchi quando necessario	Si/No
Adeguati ricambi di aria naturale o artificiale	Si/No
Illuminazione adeguata	Si/No
Presenza di cappe bio-hazard funzionanti e correttamente mantenute	Si/No
Presenza di armadietti personali a compartimenti separati	Si/No
Presenza di tutte le attrezzature necessarie nel locale di lavoro	Si/No

N.B. per il rispetto delle 5 voci si intende un fattore di positività ai vari quesiti della check list proposta
F4 rappresenta l'adozione di buone pratiche di lavoro e di norme igieniche. Si ricava dalla seguente tabella.

Buone pratiche e norme igieniche	F4
Adeguate, buone pratiche esistenti e diffuse a tutto il personale Esposto	0
Parzialmente adeguate, buone pratiche esistenti, ma formazione non effettuata	0,5
Non adeguate, buone pratiche non esistenti	1

F5 rappresenta la presenza e l'utilizzo da parte dei lavoratori di DPI idonei per il rischio biologico. Si ricava dalla seguente tabella.

DPI idonei per rischio biologico	F5
Adeguate, tutto il personale è dotato di tutti i DPI necessari	0
Parzialmente adeguate, non tutti i DPI idonei sono stati forniti, o non tutto il personale ne è dotato	0,5
Non adeguate, mancano alcuni dei DPI idonei, o meno del 50% del personale ne è fornito	1

I DPI necessari ai lavoratori delle diverse mansioni lavorative devono essere evidenziati in base ai rischi specifici e comprendono ad esempio guanti monouso,

faciali filtranti, occhiali, visiere, maschere, camici, tute, calzature.

F6 rappresenta l'avvenuta adeguata formazione ed informazione dei lavoratori. Si ricava dalla seguente tabella.

Formazione ed Informazione	F6
Adeguate, tutto il personale esposto a rischio biologico ha ricevuto Formazione ed informazione specifica	0
Parzialmente adeguato, non tutto il personale esposto a rischio biologico ha ricevuto formazione ed informazione specifica	0,5
Non adeguato, meno del 50% del personale esposto a rischio biologico ha ricevuto formazione ed informazione specifica	1

Inserendo i valori ottenuti di C e dei diversi F nella equazione (1) indicata a pag. 9 si ottiene il valore di P che a sua volta permette di ricavare il valore di R, con le conseguenze sotto indicate.

R	LIVELLO DI RISCHIO	AZIONI CONSEGUENTI
0	TRASCURABILE	Non viene richiesto alcun intervento specifico.
$0 < R \leq 2$	BASSO	La situazione viene considerata accettabile e non viene richiesto alcun intervento specifico.
$2 < R \leq 4$	MEDIO	La situazione si avvicina ai limiti; pur non essendo necessari interventi immediati si consiglia comunque di attuare nel minor tempo possibile misure organizzative per ridurre il rischio; attuare formazione ed informazione specifica tramite consegna di opuscoli informativi.
> 4	ALTO	Vengono progettate ed attuate misure organizzative immediate per ridurre il rischio e interventi di prevenzione primaria programmabili a breve-medio termine; Vanno attuate formazione ed informazione specifica sul posto di lavoro, con indicazioni procedurali dettagliate.

5.7.6. RISCHIO RUMORE

Caratteristiche della strumentazione e modalità di misura

La prima fase della valutazione è stata condotta unitamente al dirigente o al preposto del Consorzio Industriale, per osservare le lavorazioni eseguite e determinare un attendibile quadro rappresentativo della durata delle singole lavorazioni; successivamente si è proceduto ad eseguire le misurazioni

Dopo avere visionato le fasi lavorative delle attività dell'impianto, si è proceduto alla redazione del mansionario per il gruppo omogeneo di lavoratori dell'azienda, Successivamente alla fase preliminare di valutazione e anamnesi delle esposizioni, si è proceduto alla loro misurazione tramite:

- Fonometro "DELTA OHM" modello HD2010UC/A matricola 12101242969;
- Filtri acustici "DELTA OHM" modello HD2010UC/A matricola 12101242969;
- Preamplificatore "DELTA OHM" modello HD2010 PNE2 matricola 12025223
- Microfono "DELTA OHM" modello UC52/1 matricola 142013
- Calibratore acustico "DELTA OHM" modello HD2020 classe 1 matricola 12029646.

L'ultima fase è stata quella del trattamento dei dati dei livelli di emissione rilevati, procedendo al calcolo dell'esposizione quotidiana personale al rumore ($L_{(EP,d)}$), espressa in dB(A).

Essa si esprime con la formula:

$$L_{(EP,d)} = L_{(Aeq,Te)} + 10 \cdot \log_{10} [T_e / T_o] \text{ dove}$$

$$L_{(Aeq,Te)} = 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} (p_{A(t)} / p_o)^2 dt \right)$$

T_e = durata quotidiana dell'esposizione personale di un lavoratore al rumore;

$$T_o = 8$$

$$h = 28800 \text{ s};$$

$$P_o = 20 \text{ microPa};$$

P_A = pressione acustica istantanea ponderata A, in Pascal, cui è esposta, nell'aria a pressione atmosferica.

Il certificato di taratura del microfono è riportato (per estratto) in allegato al documento.

Incertezza delle misure e delle valutazioni.

I criteri di misura adottati consentono di fornire il valore dell'esposizione personale al rumore con il relativo calcolo dell'errore (come richiesto nella determinazione di grandezze fisiche basate su dati sperimentali). I fattori che incidono sulla precisione del valore dell'esposizione personale giornaliera del Lavoratore sono dovuti a vari fattori:

- errore strumentale della misura;
- variabilità del campione ambientale misurato;
- aleatorietà delle condizioni ambientali al contorno;
- stima dei tempi di lavorazione.

Per quanto riguarda l'errore strumentale, anche se dai dati di taratura del fonometro utilizzato si rileva un valore di +/- 0.4 dB in condizioni controllate di misura, è stato preso il valore di +/- 0.8 dB, che contraddistingue l'incertezza caratteristica della classe del fonometro impiegato, verificata in occasione della taratura dello strumento.

Per il calcolo dell'incertezza dei tempi di esposizione, la procedura di valutazione dell'EX-ISPEL, permette di calcolare l'errore sulla stima dei tempi di esposizione con la formula $\varepsilon(T_i) \approx 0.004 T_i$.

L'incertezza totale, rappresentata dal contributo dell'incertezza strumentale ε_s , di quella ambientale ε_a e di quella dovuta alla stima dei tempi di esposizione $\varepsilon(T_i)$, deve essere sommata algebricamente al valore medio calcolato del livello di esposizione personale LEP, d.

** Nel caso di impiego dei dati di fonte Ance, pur essendo l'errore complessivo ambientale ininfluenza a causa della grandezza del campione di riferimento (dati medi annuali rilevati dall'ANCE in Italia), seguendo le direttive di utilizzo del software impiegato (fonte EX-ISPEL), questo valore è stato assunto pari a 0,5.

Calcolo dell'esposizione al rumore e valutazione dei risultati.

Vengono riportati tutti i parametri, utilizzati per il calcolo. In primo luogo, sono stati specificati i tempi di esposizione dichiarati dall'azienda (Preposti e addetti all'utilizzo) e ritenuti rappresentativi ai fini del calcolo, nel quale si è tenuto conto anche dell'incertezza complessiva. Successivamente, avendo riscontrato un valore di esposizione superiore a 87 dB (A), in alcuni casi, sono stati introdotti i valori di esposizione attenuati con l'utilizzo dei D.P.I. in dotazione, la cui determinazione è avvenuta con i dati tecnici di attenuazione (HML) dei D.P.I. in uso.

I dati ottenuti dalla valutazione del rischio specifica verranno così valutati:

LIVELLO DI RISCHIO R	CLASSIFICAZIONE
$R < 80 \text{ dB}$	Trascurabile Consultare comunque il Medico competente
$80 \text{ dB} \leq R < 85 \text{ dB}$	Basso Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$85 \text{ dB} \leq R < 87 \text{ dB}$	Medio Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI
$R > 87 \text{ dB}$	Alto Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI

5.7.7. RISCHIO VIBRAZIONI

Modalità di misurazione e calcolo per le vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero

La prima fase della valutazione è stata condotta unitamente al datore di lavoro per osservare le lavorazioni eseguite e determinare un attendibile quadro rappresentativo della durata delle singole lavorazioni. Dopo avere visionato le fasi lavorative delle attività dell'Ente, si è proceduto alla redazione del mansionario per i lavoratori, secondo quanto indicato in premessa. La valutazione del rischio di esposizione a vibrazioni è stata eseguita con l'applicazione del calcolo di A(8) (accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro).

I dipendenti dell'Ente, per contratto, lavorano per 8 ore al giorno per 5 giorni la settimana (40 ore settimanali). Per prima cosa sono stati rilevati, attraverso misurazione diretta sui mezzi di cui dispone l'Ente con vibrometro Delta Ohm mod. 2070, i valori di nostro interesse sono gli a_{Wmax} (modulo del vettore accelerazione), per ogni macchina utilizzata dai lavoratori.

Le caratteristiche tecniche del vibrometro utilizzato per le valutazioni è:

- Analizzatore di vibrazioni "DELTA OHM" modello HD2070 matricola: 16071130338;
- Accelerometro triassiale "ICP" mod. 356B41 matricola: 200630

Il metodo di calcolo utilizzato, riferito al rischio da esposizione a vibrazioni meccaniche definite dallo standard internazionale ISO 2631 e da numerosi altri criteri igienistici e standard nazionali, si basa sulla misura della seguente grandezza fisica:

$$A(8) \equiv a_{Wmax} * \sqrt{\frac{T_e}{480}} * F_{corr}$$

dove:

- T_e : durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (in min.).

- a_{Wmax} valore massimo tra $\begin{cases} 1,4 * a_{wx} \\ 1,4 * a_{wy} \\ a_{wz} \end{cases}$

dove a_{wx}, a_{wy}, a_{wz} sono i valori *r.m.s.* dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s^2) lungo gli assi x,y,z (ISO 2631-1:2014).

- F_{corr} : Fattore di correzione (per calcolare l'esposizione stimata in campo a partire dai dati di certificazione).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a più fonti di vibrazioni, come nel caso di impiego di più mezzi meccanici nell'arco della giornata lavorativa, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8) sarà ottenuta mediante la formula seguente:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^n A8i^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

dove:

A8i: A(8) parziale relativo all'operazione i-esima

In generale, con riferimento al calcolo dell'esposizione a vibrazioni del sistema corpo intero, per il calcolo del Te (tempo di esposizione) il datore di lavoro ha considerato i tempi massimi effettivi di impiego delle apparecchiature fonte di vibrazioni. Il calcolo è stato eseguito con il seguente procedimento:

- è stato calcolato il tempo massimo giornaliero di uso di ogni singola macchina e attrezzatura;
- è stato verificato quante persone utilizzano la singola macchina durante una giornata di lavoro tipo;
- è stato attribuito il tempo d'uso quotidiano della macchina ad ogni mansione.

Negli allegati alla presente relazione vengono indicate:

- ⇒ le mansioni coinvolte nell'uso delle macchine;
- ⇒ il tempo di esposizione personale di una giornata tipo, espresso in minuti, da parte di ciascun lavoratore che ricopre la mansione indicata.

Livelli di esposizione

Il Testo Unico fornisce i valori di azione ed i valori limite di esposizione giornaliera alle vibrazioni meccaniche, normalizzati ad un periodo di riferimento di 8 ore.

Il valore di azione giornaliero rappresenta quel valore di esposizione a partire dal quale devono essere attuate specifiche misure di tutela per i soggetti esposti. Tali misure includono la informazione e formazione dei lavoratori sul rischio specifico, l'attuazione di interventi mirati alla riduzione del rischio, il controllo sanitario periodico dei soggetti esposti.

Il valore limite di esposizione giornaliero rappresenta il livello di esposizione il cui superamento è vietato per legge e deve essere prevenuto in quanto comporta un rischio inaccettabile per un soggetto che vi sia esposto.

I dati ottenuti dalla valutazione del rischio specifica per l'esposizione a vibrazioni a il **corpo intero** verranno così valutati, per le:

LIVELLO DI RISCHIO R	CLASSIFICAZIONE
$R < 0.5 \text{ m/s}^2$	Trascurabile Consultare comunque il Medico competente
$0.5 \text{ m/s}^2 \leq R < 1 \text{ m/s}^2$	Basso Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$1 \text{ m/s}^2 \leq R < 1.5 \text{ m/s}^2$	Medio Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI
$R > 1.5 \text{ m/s}^2$	Alto Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI, rivedere metodologia e attrezzature da lavoro

Per l'esposizione *mano braccio* si terrà conto della presente tabella

LIVELLO DI RISCHIO R	CLASSIFICAZIONE
$R < 2.5 \text{ m/s}^2$	Trascurabile Consultare comunque il Medico competente
$2.5 \text{ m/s}^2 \leq R < 5 \text{ m/s}^2$	Basso Rivedere punteggi e misure adottate e consultare il Medico competente
$5 \text{ m/s}^2 \leq R < 20 \text{ m/s}^2$	Medio Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI
$R > 20 \text{ m/s}^2$	Alto Consultare comunque il Medico competente e fornire gli opportuni DPI, rivedere metodologia e attrezzature da lavoro

5.7.8. RISCHIO STRESS DA LAVORO CORRELATO

I problemi associati allo stress da lavoro sono stati affrontati nell'ambito del presente Documento di Valutazione dei Rischi, in base alle indicazioni fornite dall'accordo europeo 8 ottobre 2004 "Accordo europeo sullo stress sul lavoro", e dagli obblighi normativi imposti dal Decreto Legislativo 81/2008 attraverso l'analisi dei seguenti fattori:

- organizzazione e processi di lavoro;
- condizioni e ambiente di lavoro;
- comunicazione nei confronti dei lavoratori;
- fattori soggettivi.

In particolare si è tenuto conto, quando presenti, dei più probabili sintomi che possono rivelare la presenza di stress da lavoro quali: un alto assenteismo, un'elevata rotazione del personale, la presenza di conflitti interpersonali e le lamentele frequenti da parte dei lavoratori.

Oltre all'individuazione dei possibili sintomi sopra descritti si è provveduto, nell'ambito della consultazione dei lavoratori in merito alla valutazione dei rischi, ad elaborare le informazioni ottenute al fine di definire le eventuali misure anti-stress necessarie ad eliminare o ridurre a sufficienza tale rischio. Tuttavia sono attuate dal datore di lavoro, con la partecipazione e la collaborazione dei lavoratori e/o dei loro rappresentanti, le misure necessarie a prevenire, eliminare o ridurre il problema di stress da lavoro.

Si rimanda a valutazione rischio specifica in allegato, per stabilire l'effettiva esposizione dei lavoratori allo stress lavoro correlato.

5.7.9. RISCHIO AMBIENTI CONFINATI O LUOGHI A SOSPETTO INQUINAMENTO

Con il termine “ambiente confinato” si intende un luogo/ambiente totalmente o parzialmente chiuso, che non è stato progettato e costruito per essere occupato in permanenza da persone, né destinato ad esserlo, ma che all’occasione, può essere occupato temporaneamente per l’esecuzione di interventi lavorativi come l’ispezione, la manutenzione o la riparazione, la pulizia, l’installazione di dispositivi tecnologici caratterizzato da limitate aperture di accesso e da una ventilazione naturale sfavorevole, in cui il pericolo di morte o di infortunio grave è molto elevato, a causa della presenza di sostanze, agenti chimici o condizioni di pericolo (ad es. mancanza di ossigeno). Gli spazi confinati sono facilmente identificabili proprio per la presenza di aperture di dimensioni ridotte, serbatoi. Silos, reti fognarie ecc.. Altri tipi di spazi confinati, non altrettanto facili da identificare ma ugualmente pericolosi, potrebbero essere: cisterne aperte, vasche, camere di combustione all’interno di forni, tubazioni, ambienti con ventilazione insufficiente o assente. Non è possibile fornire una lista completa di tutti gli spazi confinati. Alcuni ambienti, infatti, possono comportarsi da spazi confinati durante lo svolgimento delle attività lavorative cui sono adibiti o durante la loro costruzione, fabbricazione o successiva modifica. La valutazione in oggetto viene svolta attraverso la compilazione di una check-list per l’identificazione e la classificazione degli spazi confinati, di seguito riportata:

● Check-list per l’identificazione e la classificazione degli spazi confinati	
Nome zona	
Localizzazione dell’area dell’azienda	
A. Determinazione dello spazio confinato	
Uno spazio confinato ha le seguenti tre caratteristiche: (1) è abbastanza grande e così progettato per ospitare interamente un addetto per svolgere una determinata attività; (2) ha limitati e ristretti accessi per entrata/uscita e (3) non è progettato per un’attività continua.	
Questo spazio presenta tutte e tre queste caratteristiche?	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<i>(Se NO non continuare: non si tratta di spazio confinato)</i>	
B. Identificazione dei rischi potenzialmente presenti	
Atmosfera potenzialmente pericolosa - carenza di ossigeno (sotto il 19,5%) - arricchimento di ossigeno (sopra il 23,5%) - vapori o gas infiammabili (maggiore del 10% LII) - diffusione di polvere combustibile (rischio di esplosione) - contaminanti tossici (maggiore del 10% TLV per ogni chimico)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Fagocitazione da liquidi o materiale in polvere, sostanza fluida o solido che può essere aspirata fino a causare la morte per riempimento del sistema respiratorio, o che può circondare e catturare in modo efficace una persona o che possa esercitare una forza sufficiente sul corpo per causare la morte per strangolamento, costrizione o schiacciamento	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Intrappolamento e/o costrizione del busto (rischio asfissia) da pareti convergenti verso l’interno o da un piano che degrada verso il basso e termina a piccola sezione	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Energia pericolosa (meccanica, elettrica, termica, chimica, pneumatica ecc.)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Pericolo di caduta significativa (superfici scivolose, 2 metri di potenziale caduta ecc.)	Sì <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
C. Identificazione attività in specifico spazio confinato	

Quali sono le attività che sono svolte all'interno dello spazio confinato? (inserire nelle righe sottostanti le attività che possono essere svolte in questo spazio confinato, la frequenza dell'attività e chi la svolge identificando la mansione ed eventualmente l'azienda esterna)

Elenco attività	Descrizione e dell'attività	Frequenza	Durata	Mansione	Ditta appaltatrice
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo <input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> min h giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Se sì:
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo					
<input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> min h giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Se sì:
<input type="checkbox"/> lavori meccanici a freddo <input type="checkbox"/> lavori a caldo (saldatura ecc.) <input type="checkbox"/> manutenzione <input type="checkbox"/> ispezione locale <input type="checkbox"/> pulizia dell'area <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> mensile <input type="checkbox"/> settimanale <input type="checkbox"/> tutti i giorni <input type="checkbox"/> min h giorni		Attività svolta da ditta appaltatrice? <input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No Se sì:

Dopo aver identificato gli spazi confinati o sospetti di inquinamento, si è proceduto con la loro classificazione secondo quanto riportato nella normativa americana OSHA, nelle norme 29 CR OSHA 1910.146, 1926.21 1915 Subpart B, 1917, 1917 1917.2, 1918, 1918.2.

	Classe A	Classe B	Classe C
Caratteristiche	Uno spazio confinato che presenta un alto e immediato rischio per la salute e la vita del lavoratore. Include la mancanza di ossigeno, presenza di atmosfere infiammabili o esplosive, alte concentrazioni di sostanze tossiche (IDLH – immediately dangerous to life or health)	Spazio confinato che può portare a situazioni di infortunio se non vengono adottate misure preventive, ma non è immediatamente pericoloso per la vita e la salute.	Spazio confinato in cui il rischio è trascurabile, non influisce sul normale svolgimento del lavoro e non è prevedibile un peggioramento.
Ossigeno	%O ₂ < 18 oppure %O ₂ > 25	18 < %O ₂ < 25	20 < %O ₂ < 25
Esplosibilità	Uguale o superiore al 20% del LIE	Dal 10% al 19% del LIE	Uguale o inferiore al 10% del LIE
Tossicità	>IDLH	Superiore o uguale al VLE (TLV) ma inferiore a IDLH	Inferiore al VLE (TLV)

Definizioni:

LIE (Limite Inferiore di Esplosibilità o di infiammabilità): minima concentrazione in aria di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, polveri, fibre o residui solidi volanti, la quale, dopo l'accensione, permette l'autosostentamento della propagazione delle fiamme.

IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health): alto e immediato pericolo per la salute e la vita in base alla definizione NIOSH: livello di concentrazione in presenza della quale un lavoratore sano ha un tempo Massimo di 30 minuti per allontanarsi dalla zona pericolosa.

VLE (Valore Limite di Esposizione professionale) (concentrazione media di sostanza misurata o calcolata su un periodo di otto ore), di cui esiste lista contenuta nell'Allegato XXXVIII del D.Lgs. 81/2008. Per le sostanze non presenti in quest'ultimo è necessario riferirsi al TLV – ACGIH di significato simile al VLE.

Il rischio è generalmente riconducibile ad un valore **R**, di solito variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo.

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo del rischio iniziale R_i ;
- normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali,).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità: la probabilità può assumere valori da 2 a 4 in relazione alla ventilazione naturale presente nell'ambiente e se esso è destinato o meno a contenere sostanze pericolose.

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	Assenza del pericolo
2	Se in qualsiasi condizione risulta naturalmente ventilato e non destinato a contenere sostanze pericolose
3	Assenza di ventilazione naturale e non destinato a contenere sostanze pericolose
4	Assenza di ventilazione naturale e destinato a contenere sostanze pericolose

Magnitudo: in considerazione degli effetti prodotti sul corpo umano e il valore della magnitudo si assume cautelativamente pari a 4, per tutti i livelli di tensione. Lo stesso valore viene assegnato alle attività di tipo elettrico svolte.

<i>M</i>	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	NA
3	NA
4	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale.

RISCHIO – PRIORITÀ

RISCHIO	$R=P \times M$	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità dei rischi, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia, uguali per tutti i rischi, in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 8$) o inaccettabile ($9 \leq R_i \leq 16$).

5.7.10. RISCHIO CADUTA DALL'ALTO// LAVORI IN QUOTA// LAVORI IN ALTEZZA

Definizione: "un'attività lavorativa che espone il lavoratore al rischio di caduta da una quota posta ad altezza superiore a 2 m rispetto a un piano stabile". Art 107 D.Lgs 81/2008 s.m.i.

Il rischio è riconducibile ad un valore **R**, variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo.

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- Calcolo del rischio iniziale R_i ;
- Normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- Individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- Individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi e individuali).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	NA
3	NA
4	Attività svolta ad una altezza superiore a 2 m

Magnitudo: in considerazione degli effetti prodotti dalla caduta dall'alto del corpo umano, il valore della magnitudo si assume cautelativamente pari a 4.

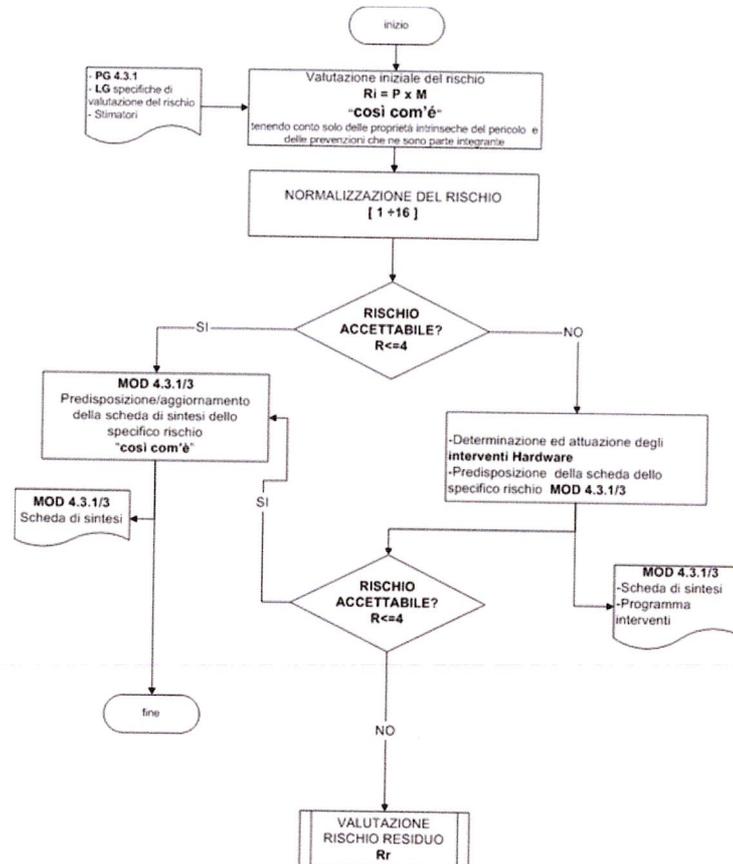
M	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	NA
3	NA
4	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità totale.

RISCHIO – PRIORITÀ

RISCHIO	R=P x M	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità del rischio caduta dall'alto, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($1 < R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 12$) o inaccettabile ($9 \leq R_i < 16$).

Nel caso la valutazione del rischio iniziale R_i risulti accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio riportata nel documento di valutazione dei rischi di ciascuna unità operativa presente nell'impianto di trattamento RSU di Arborea. Altrimenti, il Datore di Lavoro (DdL), supportato dal Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), valuta la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione di cui sopra. Il seguente diagramma di flusso riassume le modalità adottate per la valutazione del rischio iniziale R_i .



Rischio Residuo

Stabilito il valore del rischio iniziale R_i ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al rischio residuo R_r introducendo nel processo di valutazione un parametro K di riduzione stimato in base a fattori non considerato nel calcolo iniziale di R in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio effettivo, definito **Rischio residuo** R_r .

$$R_r = R_i \times K$$

Il valore K è calcolato come segue:

$$K = \prod_i [k_{\min i} - (k_{\min i} - k_{\max i}) \times (A_i \times E_i)]$$

Dove

- A_i =Attuazione %
- E_i = Efficacia %
- $k_{\min i}$ =Riduzione minima
- $k_{\max i}$ =riduzione massima

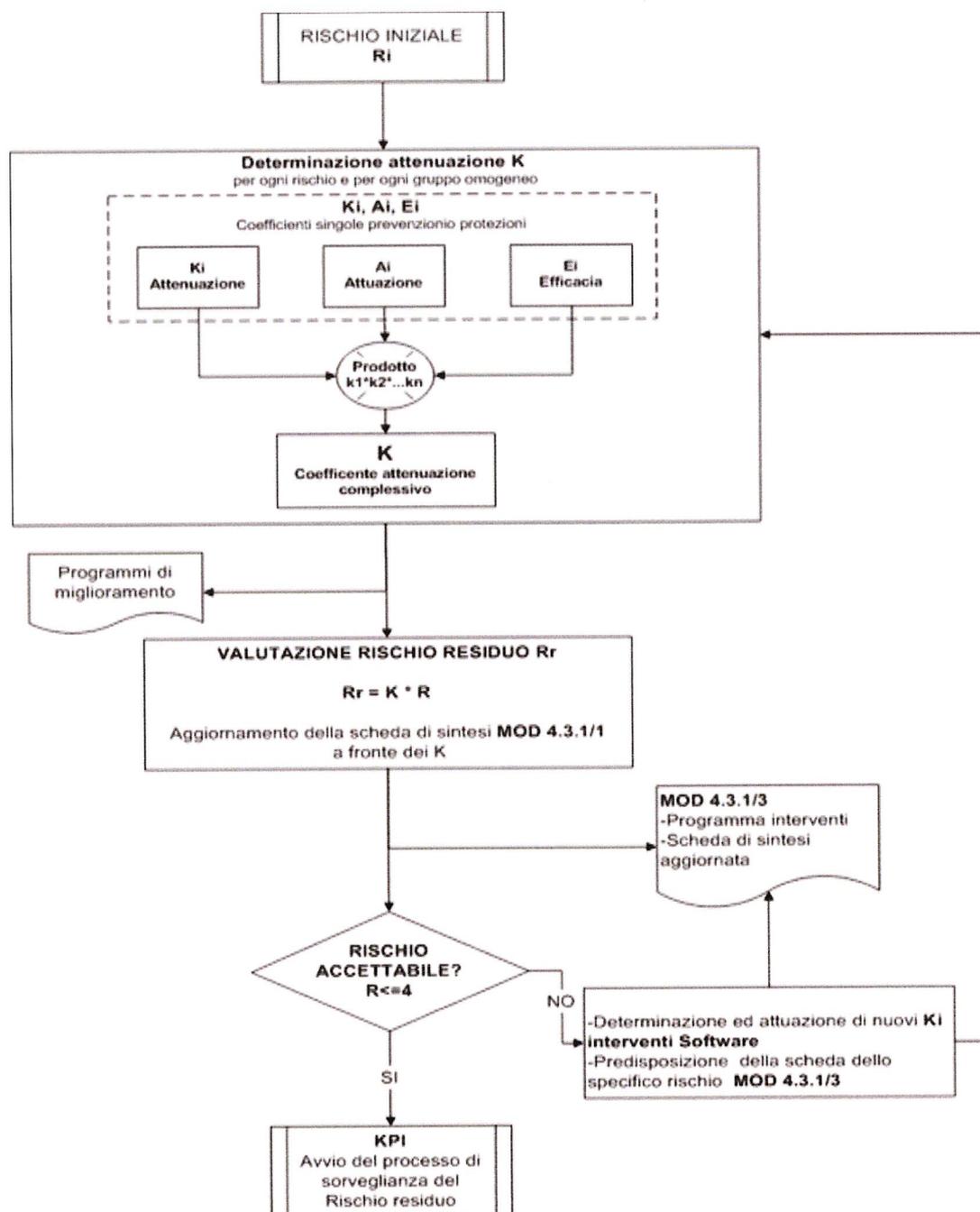
In pratica, le singole componenti k_i che vanno a formare K , assumono il massimo valore di riduzione solo se l'attuazione del presidio è stata completata e l'efficacia è stata verificata.

L'attuazione A_i e l'efficacia E_i sono parametri che ogni Unità Produttiva determina, per ogni gruppo omogeneo, sulla base della propria realtà, mentre il valore massimo di riduzione del rischio viene fissato dalle linee guida aziendali:

Il coefficiente A_i viene determinato attraverso la documentazione oggettiva che dimostra l'avvenuto adempimento (registri formazione, procedure predisposte, registri consegna DPI, ecc).

Il coefficiente E_i viene invece determinato attraverso indicatori di performance specifici dedotti dalle verifiche interne (audit, ecc..).

Il diagramma di flusso riassume le modalità con cui viene calcolato il rischio residuo R_r .



5.7.11. Rischio PED

La valutazione del rischio PED riguarda ogni area nelle cui parti di impianto e/o apparecchiatura (serbatoi, bombole, tubazioni, ecc.) sono presenti fluidi in pressione. La stima tiene conto della conformità di detti apparati alla normativa PED e delle attività ivi svolte.

Il rischio è riconducibile ad un valore **R**, variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo .

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo del rischio iniziale R_i ;
- normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali,).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità: la probabilità può assumere valori 1 e 4

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	l'installazione è classificata e verificata (con esito positivo) con periodicità prescritta dalle norme e dal costruttore
2	NA
3	NA
4	l'installazione non è stata classificata o non è verificata o l'esito delle verifiche è negativo

Magnitudo: in considerazione degli effetti prodotti dall'azione dell'onda di pressione sul corpo umano il valore della magnitudo si assume pari a 4.

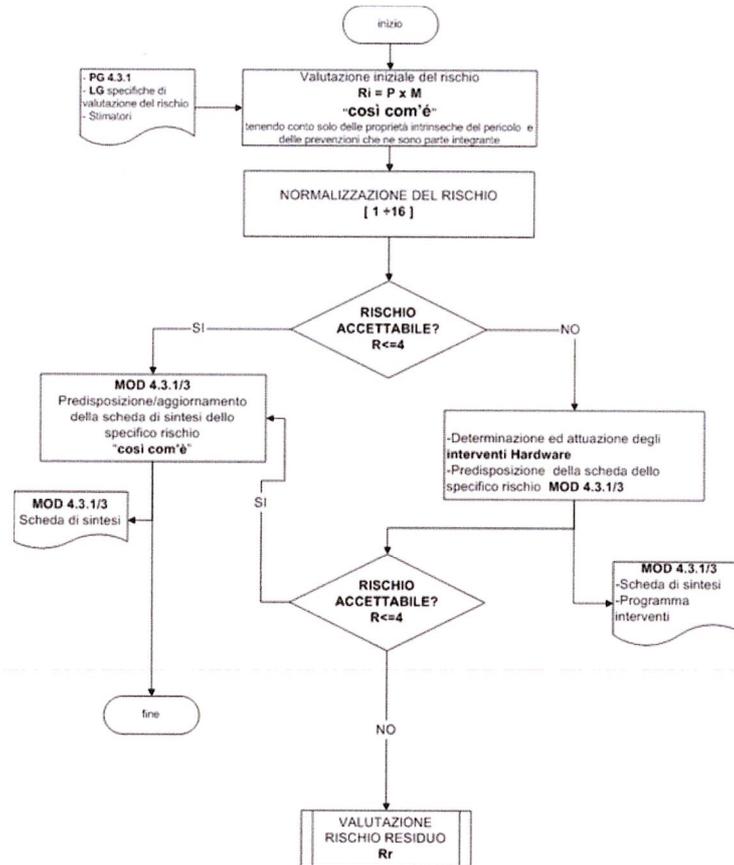
<i>M</i>	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	NA
3	NA
4	Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti letali o di invalidità permanente

RISCHIO – PRIORITA'

RISCHIO	R=P x M	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità del rischio PED, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 8$) o inaccettabile ($9 \leq R_i \leq 16$).

Nel caso la valutazione del rischio iniziale R_i risulti accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio riportata nel documento di valutazione dei rischi di ciascuna unità operativa presente nell'impianto di trattamento RSU di Arborea. Altrimenti, il Datore di Lavoro (DdL), supportato dal Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), valuta la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione di cui sopra. Il seguente diagramma di flusso riassume le modalità adottate per la valutazione del rischio iniziale R_i .



Rischio Residuo

Stabilito il valore del rischio iniziale R_i ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al rischio residuo R_r introducendo nel processo di valutazione un parametro K di riduzione stimato in base a fattori non considerato nel calcolo iniziale di R in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio effettivo, definito **Rischio residuo** R_r .

$$R_r = R_i \times K$$

Il valore K è calcolato come segue:

$$K = \prod_i [k_{\min i} - (k_{\min i} - k_{\max i}) \times (A_i \times E_i)]$$

Dove

- A_i =Attuazione %
- E_i = Efficacia %
- k_{\min} =Riduzione minima
- k_{\max} =riduzione massima

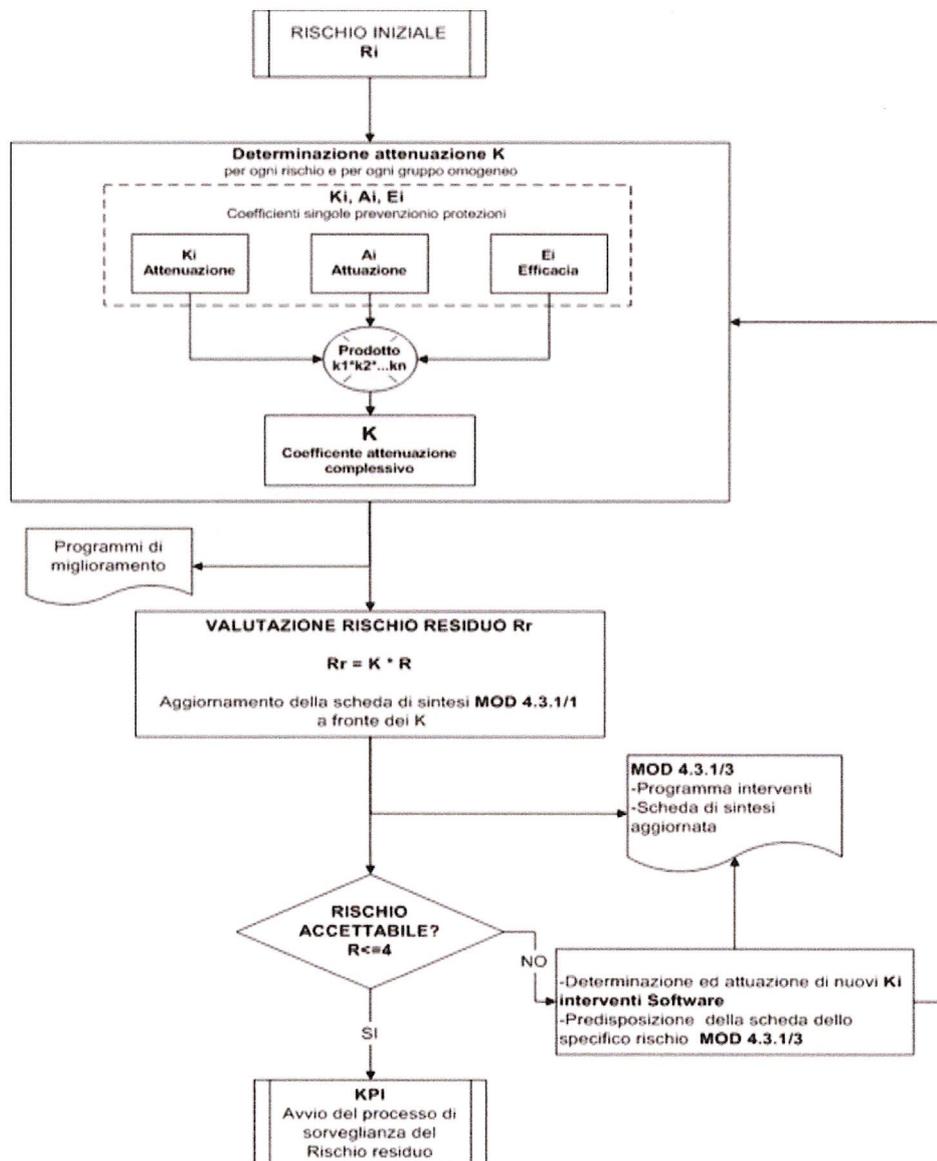
In pratica, le singole componenti k_i che vanno a formare K , assumono il massimo valore di riduzione solo se l'attuazione del presidio è stata completata e l'efficacia è stata verificata.

L'attuazione A_i e l'efficacia E_i sono parametri che ogni Unità Produttiva determina, per ogni gruppo omogeneo, sulla base della propria realtà, mentre il valore massimo di riduzione del rischio viene fissato dalle linee guida aziendali:

Il coefficiente A_i viene determinato attraverso la documentazione oggettiva che dimostra l'avvenuto adempimento (registri formazione, procedure predisposte, registri consegna DPI, ecc).

Il coefficiente E_i viene invece determinato attraverso indicatori di performance specifici dedotti dalle verifiche interne (audit, ecc..).

Il diagramma di flusso riassume le modalità con cui viene calcolato il rischio residuo R_r .



5.7.12. Rischio campi elettromagnetici (CEM) o radiazioni non ionizzanti

La valutazione all'esposizione dei CEM viene eseguita mediante misurazioni strumentali effettuate tenendo conto delle indicazioni fornite al riguardo all'interno delle seguenti guide:

- CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"
- CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana"

I soggetti potenzialmente esposti vengo suddivisi in 3 macro categorie:

- Lavoratori particolarmente sensibili
- Lavoratori esposti non per specifica attività lavorativa, ovvero equiparati all'esposizione della popolazione
- Lavoratori esposti non per specifica attività lavorativa.

Valori di azione per lavoratori particolarmente sensibili

I valori di riferimento sono contenuti nel documento congiunto ISPEL – ISS e nelle raccomandazioni ACGIH, che si possono riassumere nella seguente tabella.

SORGENTE	VALORI DI AZIONE		
	Campo elettrico E	Induzione magnetica B	Induzione magnetica B
Campi elettromagnetici a bassa frequenza (in particolar modo quelli statici, ma anche a frequenza di rete)	/	0,5 mT (per lavoratori con stimolatori cardiaci, cioè pacemaker e defibrillatori)	3 mT (per lavoratori che abbiano impiantate protesi ferromagnetiche o apparecchi operanti elettricamente diversi dai pacemaker)

Si ritiene che il lavoratore particolarmente sensibile sia esposto a rischi determinati da CEM quando vengono superati i limiti della tabella sopra riportata. Le misure da attuare sono:

- sorveglianza sanitaria;
- divieto per tali lavoratori di accedere ai luoghi di lavoro nei quali potrebbero essere esposti a CEM.

Valori di azione per Lavoratori esposti non per specifica attività lavorativa

I valori di riferimento per tali lavoratori, che possono essere equiparati all'esposizione cui è soggetta la popolazione, sono contenuti nel D.P.C.M. 08/07/2003 che contiene anche i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, che possono essere riassunti nella tabella seguente:

SORGENTE	VALORI DI ESPOSIZIONE		VALORI DI ATTENZIONE	OBIETTIVI DI QUALITA'
	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Induzione magnetica B (μ T)	Induzione magnetica B (μ T)	Induzione magnetica B (μ T)
Elettrodotto (50 Hz)	5000	100	10	3

SORGENTE	LIMITE DI ESPOSIZIONE		
	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza (W/m^2)
0,1 – 3 MHz	60	0,2	--
3 – 3000 MHz	20	0,05	1
3 – 300 GHz	40	0,01	4

Si ritiene che il lavoratore esposto non per specifica attività lavorativa sia esposto a rischi determinati da CEM quando vengono superati i limiti delle tabelle sopra riportate. Le misure da attuare sono:

- sorveglianza sanitaria
- divieto per tali lavoratori di accedere ai luoghi di lavoro nei quali potrebbero essere esposti a CEM
- miglioramenti impiantistici e/o tecnologici.

Ulteriori misure di prevenzione sono dettate dal raggiungimento dei "Valori di attenzione" e dei "Limiti di qualità" dei CEM, stabiliti dal nel D.P.C.M. 08/07/2003, cui tendere nel tempo da parte dell'Azienda, che sono:

SORGENTE	VALORI DI ATTENZIONE E OBIETTIVI DI QUALITA'		
	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Densità di potenza (W/m^2)
0,1 – 300 MHz	6	0,016	0,10 (3 MHz – 300 GHz)

Valori limite di esposizione del D. Lgs. 81/2008

Valori di azione per Lavoratori esposti per specifica attività lavorativa

I valori di riferimento per tali lavoratori sono contenuti nel D. Lgs. 81/2008, Allegato 36, Tabelle 1 e 2 di seguito riportate: **Tabella 1, Allegato 36, D.Lgs. 81/2008**

Valori limite di esposizione (Art. 188, comma 1)

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per capo e tronco J (mA/m ²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/kg)
Fino a 1 Hz	40				
1 Hz – 4 Hz	40/				
4 Hz – 1000 Hz	10				
1000 Hz – 100 kHz	/100				
100 kHz – 10 MHz	/100	0,4	10	20	
10 MHz – 10 GHz		0,4	10	20	
10 GHz – 300 GHz					50

Tabella 2, Allegato 36, D.Lgs. 81/2008

Valori di azione (Art. 188, comma 2)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (μT)	Densità di potenza di onda piana S _{eq} (W/m ²)	Corrente di contatto I _c (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti I _L (mA)
0 – 1 Hz	/	1,63 x 10 ⁵	2 x 10 ⁵	/	1,0	/
1 – 8 Hz	20000	1,63 x 10 ⁵ /f ²	2 x 10 ⁵ /f ²	/	1,0	/
8 – 25 Hz	20000	2 x 10 ⁴ /f	2,5 x 10 ⁴ /f	/	1,0	/
0,025 – 0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	/	1,0	/
0,82 – 2,5 kHz	610	24,4	30,7	/	1,0	/
2,5 – 65 kHz	610	24,4	30,7	/	0,4f	/
65 – 100 kHz	610	1600/f	2000/f	/	0,4f	/
0,1 – 1 MHz	610	1,6/f	2/f	/	40	/
1 – 10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	/	40	/
10 – 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100

110 – 400 MHz	61	0,16	0,2	10	/	/
400 – 2000 MHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	0,01f ^{1/2}	f/40	/	/
2 – 300 GHz	137	0,36	0,45	50	/	/

Si ritiene che il lavoratore esposto per specifica attività lavorativa NON sia soggetto a rischi determinati da CEM quando vengono rispettati contemporaneamente tutti i valori di azione riportati nella Tabella 2. Viene considerato esposto quando viene superato anche solo uno dei limiti in Tabella

1. Le misure da attuare sono:

- sorveglianza sanitaria
- divieto per tali lavoratori di accedere ai luoghi di lavoro nei quali potrebbero essere esposti a CEM
- miglioramenti impiantistici e/o tecnologici.

La valutazione del rischio viene effettuata considerando l'applicazione delle misure di protezione.

Di seguito è riportata la matrice che scaturisce dalle suddette scale:

		DANNO			
		Lieve (1)	Modesto (2)	Significativo (3)	Grave (4)
PROBABILITÀ	Trascurabile				
	Basso				
	Medio				
	Alto				
	Non Probabile (1)	1	2	3	4
	Possibile (2)	2	4	6	8
	Probabile (3)	3	6	9	12
	Molto probabile (4)	4	8	12	16

Classe di Rischio	Priorità Di Intervento	Accettabilità
Alto ($12 \leq R \leq 16$)	Azioni correttive Immediate L'intervento previsto è da realizzare con tempestività nei tempi tecnici strettamente necessari non appena approvato il budget degli investimenti in cui andrà previsto l'onere dell'intervento stesso.	Non accettabile
Medio ($6 \leq R \leq 9$)	Azioni correttive da programmare con urgenza L'intervento previsto è da realizzare in tempi relativamente brevi anche successivamente a quelli stimati con priorità alta.	
Basso ($2 \leq R \leq 4$)	Azioni correttive da programmare a medio termine Intervento da inserire in un programma di interventi a medio termine ma da realizzare anche in tempi più ristretti qualora sia possibile attuarlo unitamente ad altri interventi più urgenti.	Accettabile
Trascurabile ($1 \leq R < 2$)	Azioni migliorative da valutare in fase di programmazione	

Di seguito viene riportata la tabella di correlazione tra stima del rischio e valutazione della sua tollerabilità nel seguente modo:

Valori di esposizione giornaliera	Valutazione di accettabilità
Inferiori ai valori inferiori di azione (Allegato XXXVI D.Lgs. 81/08) per i lavoratori esposti professionalmente o inferiori ai valori limiti della popolazione (D.P.C.M. 8 luglio 2003 o Raccomandazione 1999/519/CE) per la restante popolazione lavorativa o per i lavoratori particolarmente sensibili al rischio campi elettromagnetici	Accettabile

Valori di esposizione giornaliera	Valutazione di accettabilità
Superiori ai valori inferiori di azione per i lavoratori esposti professionalmente ma inferiori ai valori limite di esposizione (Allegato XXXVI D.Lgs. 81/08) per i lavoratori esposti professionalmente	Il rischio dovrebbe essere ridotto per quanto sia possibile dal punto di vista dei costi-benefici (i.e. basso quanto ragionevolmente praticabile)
Superiori ai valori limite di esposizione (Allegato XXXVI D.Lgs. 81/08) per i lavoratori esposti professionalmente o superiori ai valori limiti della popolazione (D.P.C.M. 8 luglio 2003 o Raccomandazione 1999/519/CE) per la restante popolazione lavorativa o per i lavoratori particolarmente sensibili al rischio campi elettromagnetici	Non accettabile

5.7.13. RISCHIO RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI

Per radiazioni ottiche si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);

Radiazioni visibili: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;

Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 – 1 mm).

La valutazione del rischio derivante dall'esposizione a radiazioni ottiche artificiali si basa sul confronto tra le grandezze che esprimono i livelli di emissione di una sorgente ed i valori limite di esposizione (di seguito VLE) riportati nelle tabelle dell'Allegato XXXVII Parte I e II del D.Lgs 81/2008. Al fine di determinare il rischio è necessario innanzitutto eseguire un censimento delle sorgenti, in modo da caratterizzarne il comportamento e le modalità espositive, e quindi ricavare le grandezze radiometriche efficaci da confrontate con i VLE. I valori di tali grandezze fisiche possono provenire dalla conoscenza tecnica delle sorgenti, a partire dalle specifiche fornite dai produttori o da lavori presenti in Letteratura, oppure da misurazioni dirette. La radiazione ottica, analogamente a tutte le onde elettromagnetiche, incidendo su un oggetto materiale viene in parte riflessa ed in parte trasmessa. Nel caso di materia biologica, la frazione di radiazione trasmessa sarà responsabile o meno del verificarsi del danno. Poiché la radiazione ottica presenta una limitata capacità di penetrazione, a causa dello spettro di frequenze tipiche, allora l'assorbimento di energia ed i conseguenti effetti sono limitati soltanto all'occhio ed alla cute.

Giustificazione sorgenti

Alcune tipologie di sorgenti di radiazioni ottiche, nelle corrette condizioni d'impiego, non danno luogo ad esposizioni tali da presentare rischi per la salute e la sicurezza. In questi casi è giustificato non dover procedere ad una valutazione più dettagliata del rischio. Il termine "giustificazione", riportato nella norma all'art.181 comma 3, si riferisce a tutte quelle situazioni espositive per le quali non è necessario effettuare un approfondimento della valutazione. Questo, tuttavia, risulta necessario in tutti i casi in cui gli effetti negativi dell'esposizione non possono essere ragionevolmente esclusi. Risultano giustificabili le tipologie di sorgenti elencate nella successiva tabella:

TIPO DI RADIAZIONE EMESSA	SORGENTE GIUSTIFICABILE
ROA Incoerenti	Apparecchiature classificate nella "Categoria 0" secondo lo standard UNI EN 12198:2009 .
	Lampade, sistemi di lampade e LED classificati nel gruppo "Esente" secondo la norma CEI EN 62471:2009 .
ROA Coerenti	Sorgenti LASER classificate nelle classi 1 e 2 secondo la standard IEC 60825-1.
	Tutte le sorgenti LASER per le quali si può affermare con assoluta certezza che il raggio non intercetta mai, né occasionalmente, né accidentalmente, l'occhio o la cute.

In presenza delle condizioni suesposte non risulta necessario procedere ad una valutazione analitica del rischio.

Metodi o criteri adottati in merito alle modalità di effettuazione della valutazione dei rischi.

1.	Identificazione sia dei fattori di rischio e pericoli presenti nel ciclo lavorativo in grado di arrecare un danno potenziale alla salute o alla sicurezza e sia il gruppo dei lavoratori esposti.
2.	Valutazione o stima dei rischi e pericoli individuati e programmazione degli interventi
3.	Individuazione delle misure preventive per eliminare, ridurre e controllare i rischi
4.	Individuazione delle misure di protezione dai rischi residui da attuare predisponendo un piano contenente le misure da attuare e i responsabili incaricati alla loro attuazione.
5.	Controllo e riesame della valutazione.

Il processo di valutazione, per ogni fattore di rischio considerato, porterà ai seguenti risultati:

Conclusioni	Azioni
Il rischio è presente ad un LIVELLO TRASCURABILE	La valutazione viene terminata perché il rischio non è presente.
Il rischio è presente ad un LIVELLO BASSO , e non è prevedibile che aumenti in futuro	L'esposizione viene tenuta sotto controllo ma è possibile portare dei miglioramenti alla protezione. Il mantenimento del rispetto delle norme compete al datore di lavoro e al preposto.
Il rischio è presente ad un LIVELLO MEDIO sotto i valori limiti di esposizione.	L'esposizione è significativa, è necessario portare dei miglioramenti alla protezione e diminuire il rischio. Il mantenimento del rispetto delle norme compete al datore di lavoro e al preposto.
Il rischio è presente ad un LIVELLO ALTO per superamento dei valori limiti di esposizione.	Identificare e porre in atto misure provvisorie urgenti ed immediate per prevenire e controllare l'esposizione al rischio. La valutazione dovrà essere ripetuta successivamente.

5.7.14. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Il Decreto Legislativo 81/2008 fissa delle regole a tutela dei lavoratori che svolgono attività lavorative di movimentazione manuale dei carichi e ne fissa dei limiti.

Per movimentazione manuale dei carichi si intendono tutte quelle operazioni di trasporto o di sostegno ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni di sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare rischi di lesioni dorso lombari.

Il datore di lavoro ha l'obbligo di adottare le misure tecniche ed organizzative necessarie per eliminare o ridurre il rischio da sovraccarico biomeccanico; esso lo fa adottando mezzi e attrezzature meccaniche che consentano l'eliminazione o la riduzione del rischio. Deve essere fornita, inoltre, ai lavoratori un'adeguata formazione, informazione e addestramento alla movimentazione manuale dei carichi.

Per la valutazione e il calcolo delle attività in oggetto si è reso necessario l'utilizzo nel metodo NIOSH e della norma ISO 11228, sua norma di recepimento; sia il metodo che norma ISO trovano applicazione quando sono presenti le seguenti condizioni:

- Il sollevamento in posizione eretta;
- Il sollevamento eseguito con due mani;
- Il sollevamento è frontale al corpo senza torsioni;
- Le dimensioni del carico non sono eccessive;
- Esiste una buona possibilità di presa;
- Il lavoro è eseguito in spazi non ristretti;
- Il lavoratore è in buono stato di salute;
- Il lavoratore è stato addestrato al lavoro.

Il modello proposto dal NIOSH è in grado di determinare, per ogni azione di sollevamento, il cosiddetto "limite di peso raccomandato" attraverso un'equazione che, a partire da un massimo peso ideale sollevabile in condizioni ideali, considera l'eventuale esistenza di elementi sfavorevoli e tratta questi ultimi con appositi fattori di demoltiplicazione.

Il peso limite raccomandato si ottiene dalla seguente formula:

$$\text{PLC} = (\text{CP} \cdot \text{A} \cdot \text{B} \cdot \text{C} \cdot \text{D} \cdot \text{E} \cdot \text{F})$$

Dove:

- CP= costante di peso espressa in kg
- A= altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento
- B= dislocazione verticale del peso fra inizio e fine del sollevamento
- C= distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie
- D= angolo di asimmetria del peso in gradi

- E= giudizio sulla presa del carico
- F= frequenza dei gesti (n° atti al minuto in relazione alla durata dell'azione intrapresa)

Il peso limite iniziale CP, viene moltiplicato successivamente per i vari fattori (A*B*C*D*E*F) e ridotto fino ad ottenere il peso limite raccomandato per quell' azione di sollevamento

$$\frac{\text{PESO SOLLEVATO}}{\text{PESO LIMITE}} = \text{INDICE DI SOLLEVAMENTO RACCOMANDATO}$$

Il rapporto tra peso effettivamente sollevato (numeratore) e peso limite raccomandato (denominatore) permette di ottenere un indicatore sintetico di rischio.

VALORI DI LI	LIVELLO DI ESPOSIZIONE	INTERPRETAZIONE	CONSEGUENZE
LI ≤ 1,0	Trascurabile	Esposizione accettabile per la maggior parte della popolazione lavorativa di riferimento	Accettabile Nessuna conseguenza
1,0 < LI < 2,0	Rischio Basso	Una parte della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta ad un rischio di livello moderato	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro in base alle priorità
2,0 < LI < 3,0	Rischio Medio	Una maggiore parte della popolazione lavorativa adulta potrebbe essere esposta ad un rischio di livello significativo.	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro appena possibile
LI > 3,0	Rischio Alto	Assolutamente inadatta per la maggior parte della manodopera. Considerare solo in circostanze eccezionali in cui gli sviluppi tecnologici o gli interventi non sono sufficientemente avanzati. In tali circostanze eccezionali, bisogna dare maggiore attenzione e considerazione alla formazione e all'addestramento degli individui.	Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro immediatamente

5.7.15. MOVIMENTI RIPETITIVI DEGLI ARTI SUPERIORI- OCRA

La valutazione dei rischi da sovraccarico biomeccanico segue i seguenti punti:

- individuazione dei compiti ripetitivi, ossia quei compiti che per tempi significativi seguono cicli ripetuti uguali a se stessi per più della metà del tempo lavorativo;
- individuazione per ogni compito ripetitivo della sequenza e del numero delle azioni tecniche;
- quantificazione per ciascun compito ripetitivo dei fattori di rischio: frequenza, forza, posture incongrue, stereotipia e fattori complementari.

Va inoltre dettagliato, ai fini della valutazione dei rischi, per ogni turno di lavoro:

- l'orario con la durata del turno ufficiale ed effettivo;
- numero di compiti ripetitivi svolti nel turno;
- presenza di compiti non ripetitivi;
- presenza di pause programmate o interruzioni di attività;
- presenza di opportuni tempi di recupero, interni al ciclo.

I principali fattori di rischio da analizzare, che possono essere causa delle patologie muscolo-scheletriche degli arti superiori, sono: frequenza e ripetitività dei compiti lavorativi, un uso eccessivo della forza manuale, la necessità di operare in posizioni scorrette ed incongrue per gli arti superiori (spalla, gomito, polso, mano), la presenza di fattori complementari di rischio la carenza di adeguati tempi di recupero.

Metodo OCRA

L'OCRA INDEX (Occupational Repetitive Actions) rappresenta un indice sintetico di esposizione a movimenti ripetuti degli arti superiori. Il metodo ricalca concettualmente la procedura suggerita dal NIOSH per il calcolo del Lifting Index nell'attività di movimentazione manuale dei carichi.

L'indice sintetico OCRA risulta dal rapporto tra il numero giornaliero di azioni effettivamente svolte con gli arti superiori in compiti ciclici ed il corrispondente numero di azioni raccomandate.

Le azioni raccomandate sono calcolate a partire da una costante (30 azioni/minuto) rappresentativa di condizioni ottimali che in presenza di elementi peggiorativi (forza, postura, periodi di recupero, fattori complementari) subisce un decremento mediante appositi coefficienti correttivi.

Calcolo Indice OCRA

La formula finale è:

$$\text{Indice di Rischio OCRA} = \text{ATA}/\text{RTA}$$

Il numero complessivo di ATA (Azioni Tecniche Attualmente svolte nel turno) è dato dalla seguente formula

$$\text{ATA} = \sum (\text{Fj} \times \text{Dj})$$

dove:

Fj è la frequenza media di azioni al minuto del compito j; **Dj** è

la durata netta (in minuti) del compito j.

Per calcolare RTA (numero complessivo di Azioni Tecniche Raccomandate nel turno) sarà utilizzata la seguente formula:

$$\text{RTA} = \sum_{j=1}^n [\text{CF} \times (\text{Fo} \times \text{Po} \times \text{Re} \times \text{Ad}) \times \text{D}] \times (\text{Rc} \times \text{Du})$$

dove:

n, numero di compiti ripetitivi presenti nel turno.

J, generico compito ripetitivo degli arti superiori.

CF, Costante di frequenza pari a 30 azioni/minuto esprime il numero di azioni tecniche eseguibili in condizioni ideali.

D Durata : durata (in minuti) di ciascun compito ripetitivo.

Rc Fattore moltiplicativo per il fattore di rischio carenza di tempi di recupero (unico per lavori con 1 o più compiti).

Du Fattore moltiplicativo che tiene conto della durata netta complessiva dei compiti ripetitivi (unico per lavori con 1 o più compiti).

Gli altri parametri rappresentano fattori dipendenti dalle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa (forza, postura, ripetitività, ecc.) che possono assumere valori compresi tra 1 (condizioni migliori) e 0 (condizioni peggiori):

Fo Fattore forza: parametro ricavato, attraverso una tabella di conversione, da un numero adimensionale variabile tra 0 e 10 (scala di Borg) che descrive, in modo soggettivo, lo sforzo muscolare applicato.

Po Fattore postura: valore calcolato in funzione delle posture assunte dai vari distretti degli arti superiori durante lo svolgimento del compito.

Re Fattore stereotipia (presenza di gesti lavorativi dello stesso tipo). Viene ricavato in base a due livelli in funzione del tempo speso nel compiere gli stessi gesti o in alternativa dalla durata in secondi di cicli brevi.

Ad Fattore fattori complementari: presenza di altri fattori che possono amplificare il rischio, rilevanti fino ad una percentuale del 20% nell'unità di tempo.

LIVELLI DI RISCHIO

A seguito della valutazione e del calcolo dell'Indice di Rischio, si stabiliscono i livelli di rischio e le conseguenti misure di tutela da adottare, come riportato di seguito.

CLASSI DI RISCHIO	CHECK LIST OCRA	METODO OCRA	AZIONI DI MIGLIORAMENTO
RISCHIO TRASCURABILE	FINO A 7,5	$Ir \leq 2,2$	Nessuna misura di tutela
RISCHIO BASSO	DA 7,6 A 14,0	$2,3 \leq Ir \leq 4,5$	Verificare la situazione e per valori elevati della fascia attivare la sorveglianza sanitaria e la formazione degli esposti e procedere, ove possibile al miglioramento continuo delle condizioni di lavoro.
RISCHIO MEDIO	DA 14,1 A 22,5	$4,6 \leq Ir \leq 9,0$	Ricerca soluzioni migliorative, sorveglianza sanitaria consigliata, informazione e formazione necessarie
RISCHIO ALTO	$\geq 22,5$	$Ir \geq 9,1$	Attivare la sorveglianza sanitaria, la formazione e l'informazione degli esposti. Adottare interventi di riprogettazione dei compiti e delle postazioni di lavoro per riportare la classe di rischio a livelli più bassi.

5.7.16. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI – SPINTA E TRAINO

Per la valutazione del rischio derivante dalla movimentazione manuale dei carichi da traino e spinta viene utilizzato lo standard ISO 11228-2.

In funzione dei dati caratteristici della movimentazione sono calcolati, mediante le tabelle allegate alla UNI ISO 11228-2:2009, i valori massimi per la forza iniziale e per la forza di mantenimento, entrambe espresse in Newton. Successivamente:

- 1) mediante un idoneo DINAMOMETRO sono, poi, misurati i valori delle forze effettive applicate dall'operatore;
- 2) mediante una specifica checklist (Allegato A, tabella A.3, UNI ISO 11228-2:2009) vengono individuati eventuali fattori di rischio e viene valutato se sono preponderanti o meno.

Le possibili classi di RISCHIO riportate nella norma UNI ISO 11228-2:2009 sono due:

RISCHIO ACCETTABILE - $IR \leq 1$

RISCHIO RILEVANTE - $IR > 1$

Di seguito viene riportata la tabella di correlazione tra il livello di esposizione al rischio e le classi di rischio della norma UNI ISO 11228-2:2009.

VALORI DI IR	LIVELLO DI ESPOSIZIONE	INTERPRETAZIONE	CLASSI DI RISCHIO RIPORTATE NELLA NORMA UNI ISO 11228-2:2009
IR = 0	Trascurabile	Non è presente esposizione, da parte dei lavoratori, alla movimentazione manuale dei carichi per spinta e traino	ACCETTABILE Nessuna conseguenza
0 < IR < 1	Rischio Basso	Se sia la Forza Iniziale, sia la Forza di Mantenimento, applicate effettivamente dal lavoratore, non superano i valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle e se i Fattori di Rischio individuati mediante la specifica checklist non sono preponderanti.	ACCETTABILE Nessuna conseguenza
IR = 1	Rischio Medio	Se sia la Forza Iniziale, sia la Forza di Mantenimento, (o entrambe) applicate effettivamente dal lavoratore, corrispondono ai valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle.	ACCETTABILE Nessuna conseguenza
IR > 1	Rischio Alto	Se la Forza Iniziale o la Forza di Mantenimento (o entrambe), applicate effettivamente dal lavoratore, superano i valori massimi accettabili dedotti dalle tabelle o se i Fattori di Rischio individuati mediante la specifica checklist risultano preponderanti.	RILEVANTE Riprogettare i compiti e i luoghi di lavoro immediatamente

5.7.17. RISCHIO POLVERI

La valutazione del rischio di esposizione a polveri inalabili e respirabili sarà effettuata nel corso dell'abituale processo di lavoro, durante la normale attività lavorativa ed il normale funzionamento degli impianti, sulla base di una preliminare identificazione delle zone a maggior rischio ambientale.

Per valutare l'esposizione personale dei lavoratori addetti viene effettuata periodicamente un dosimetria personale, durante tutto il turno di lavoro, che consente di misurare la concentrazione di polveri sugli operatori più esposti.

Valore limite

Di seguito vengono riportati i principali valori limite degli ambienti di lavoro con cui più spesso è necessario confrontarsi in ambito portuale. Questi sono espressi come TLV-TWA che è la concentrazione media ponderata nel tempo, su una giornata lavorativa convenzionale di otto ore e su quaranta ore lavorative settimanali, alla quale quasi tutti i lavoratori possono essere ripetutamente esposti, ogni giorno, senza effetti negativi.

Sostanza	TLV TWA ACGIH 2012
Polveri di carbone bituminoso respirabili	0,90 mg/m ³
Polveri di carbone antracite respirabili	0,40 mg/m ³
Polvere di cereali frazione Inalabile	4,00 mg/m ³
Polvere di farina, frazione inalabile	0,50 mg/m ³
PNOC (Particulate Not Otherwise Classified) inalabili	10,00 mg/m³
PNOC (Particulate Not Otherwise Classified) respirabili	3,00 mg/m³
Polveri Silice libera cristallina respirabili	0,025 mg/m ³

La valutazione dei rischi verrà effettuata confrontando i valori rilevati sulle postazioni degli operatori più esposti con i valori limite sopra riportati. Il rischio di esposizione a polveri inalabili e respirabili sarà **ACCETTABILE** se i valori rilevati risultano inferiori ai valori limite, nel caso contrario il rischio sarà **NON ACCETTABILE**.

5.7.18. RISCHIO MICROCLIMA – STRESS DA CALORE

Il rischio microclima stress da calore verrà valutato attraverso un valore **R**, variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo.

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo del rischio iniziale R_i ;
- normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali,).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità: la probabilità può assumere valori 1 e 4 in relazione ai valori di WBGT.

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
0	se $T_{(WBGT)} \leq 25^\circ$
1	$25^\circ \leq T_{(WBGT)} < 30^\circ$
2	$30^\circ \leq T_{(WBGT)} < 35^\circ$
3	$35^\circ \leq T_{(WBGT)} < 40^\circ$
4	se $T_{(WBGT)} > 40^\circ$

Magnitudo: il valore della magnitudo è assunto in funzione del carico di lavoro da svolgere.

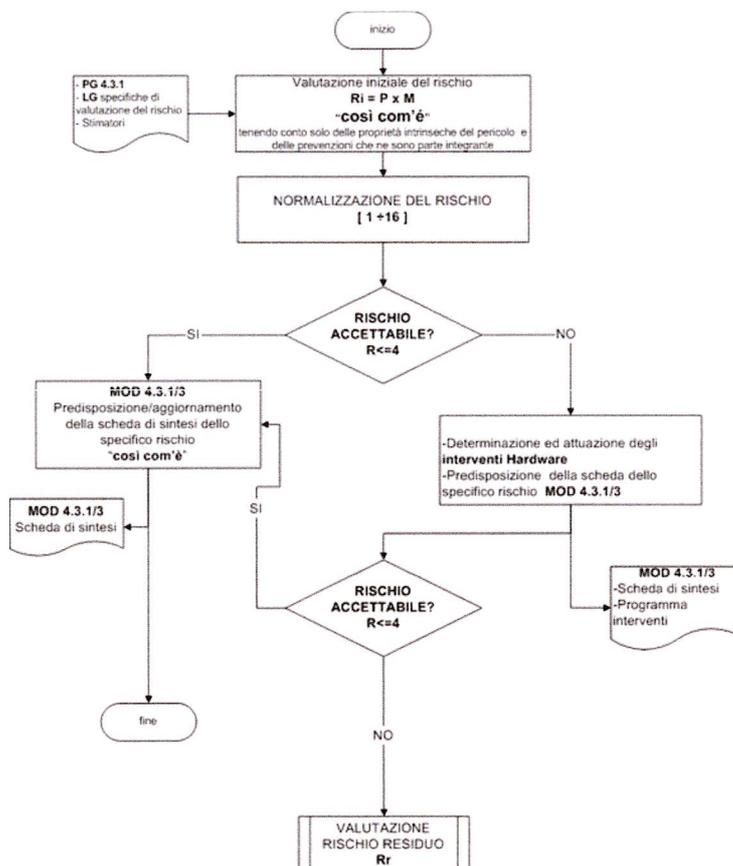
M	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	Lavoro leggero
3	Lavoro medio
4	Lavoro pesante e molto pesante

RISCHIO – PRIORITA'

RISCHIO	R=P x M	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità del rischio microclima stress da calore, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 8$) o inaccettabile ($9 \leq R_i \leq 16$).

Nel caso la valutazione del rischio iniziale R_i risulti accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio riportata nel documento di valutazione dei rischi di ciascuna unità operativa presente nell'impianto di trattamento RSU di Arborea. Altrimenti, il Datore di Lavoro (DdL), supportato dal Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), valuta la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione di cui sopra. Il seguente diagramma di flusso riassume le modalità adottate per la valutazione del rischio iniziale R_i .



Rischio Residuo

Stabilito il valore del rischio iniziale R_i ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al rischio residuo R_r , introducendo nel processo di valutazione un parametro K di riduzione stimato in base a fattori non considerato nel calcolo iniziale di R in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio effettivo, definito **Rischio residuo** R_r .

$$R_r = R_i \times K$$

Il valore K è calcolato come segue:

$$K = \prod_i [k_{\min i} - (k_{\min i} - k_{\max i}) \times (A_i \times E_i)]$$

Dove

- A_i =Attuazione %
- E_i = Efficacia %
- k_{\min} =Riduzione minima
- k_{\max} =riduzione massima

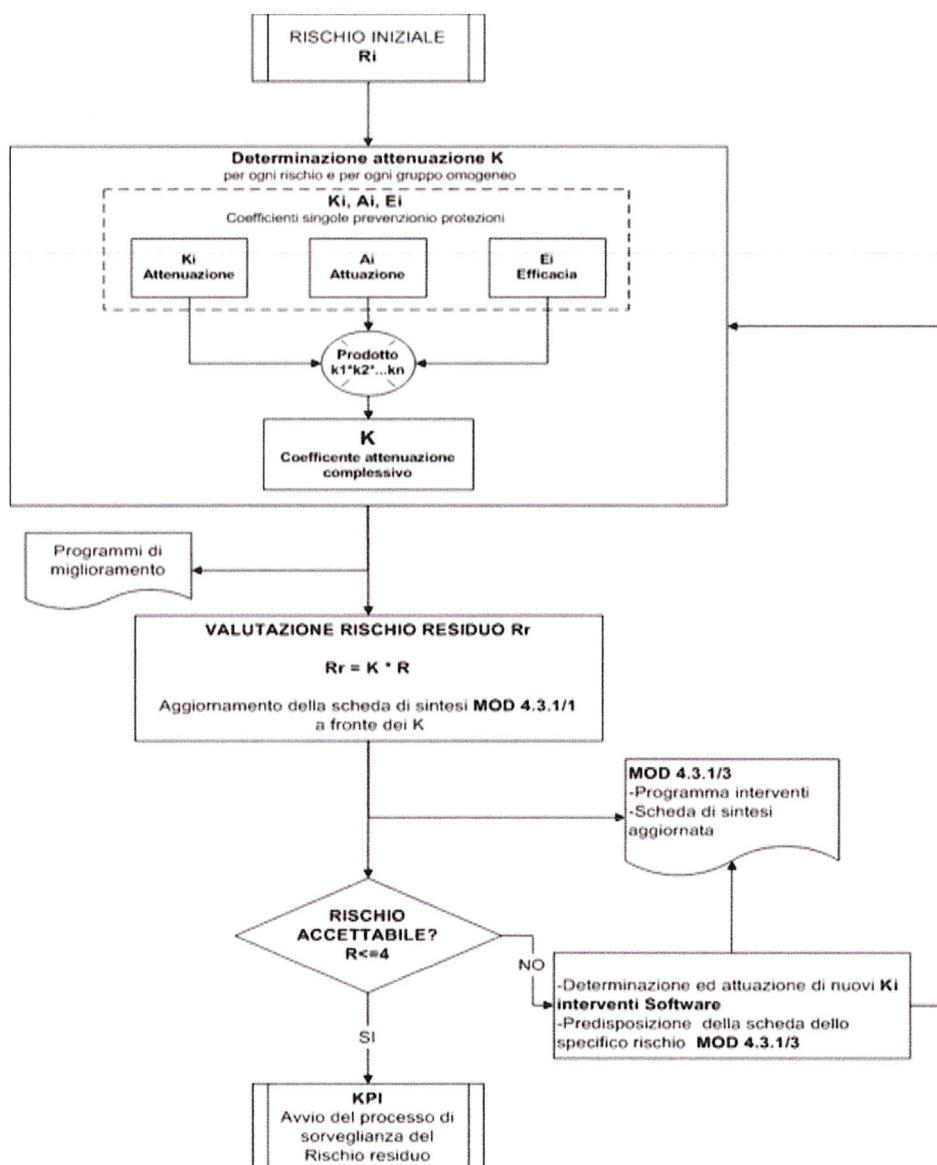
In pratica, le singole componenti k_i che vanno a formare K , assumono il massimo valore di riduzione solo se l'attuazione del presidio è stata completata e l'efficacia è stata verificata.

L'attuazione A_i e l'efficacia E_i sono parametri che ogni Unità Produttiva determina, per ogni gruppo omogeneo, sulla base della propria realtà, mentre il valore massimo di riduzione del rischio viene fissato dalle linee guida aziendali:

Il coefficiente A_i viene determinato attraverso la documentazione oggettiva che dimostra l'avvenuto adempimento (registri formazione, procedure predisposte, registri consegna DPI, ecc).

Il coefficiente E_i viene invece determinato attraverso indicatori di performance specifici dedotti dalle verifiche interne (audit, ecc..).

Il diagramma di flusso riassume le modalità con cui viene calcolato il rischio residuo R_r .



5.7.19. RISCHIO MICROCLIMA – STRESS DA FREDDO

Il rischio microclima stress da freddo verrà valutato attraverso un valore **R**, variabile tra 1 e 16, dato dal prodotto della probabilità **P**, o frequenza di un dato evento, per la magnitudo o gravità **M** delle conseguenze dell'accadimento.

$$R_i = P \times M$$

Tale modello è stato applicato seguendo modalità diverse in base alla classificazione dei rischi. In questo caso, trattandosi di un rischio non misurabile, il rischio iniziale è valutato tramite una stima della probabilità di accadimento dell'evento indesiderato e del danno atteso o magnitudo.

In maniera schematica il processo valutativo si articola nelle seguenti fasi:

- calcolo del rischio iniziale R_i ;
- normalizzazione dell'indice di rischio su un'unica scala [1÷16];
- individuazione e programmazione degli interventi di tipo "hardware" per la riduzione del rischio alla fonte, secondo le priorità indicate dai principi generali dell'art. 15 del D.Lgs. 81/08;
- individuazione e determinazione degli interventi di tipo "software" di riduzione del rischio, specifici per ogni rischio valutato e per ogni gruppo omogeneo (interventi organizzativi, procedurali, formazione, informazione, uso di dispositivi di protezione collettivi ed individuali,).

L'individuazione degli interventi "hardware" e "software" sono pianificati e attuati secondo un ordine di priorità correlato al valore di R_i secondo le tabelle che seguono.

Probabilità: la probabilità può assumere valori 1 e 4 in relazione ai valori di ECT.

P	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	se $T_{(ECT)} > 4,4$
2	se $-10 \leq T_{(ECT)} < 4,4$
3	se $-20 \leq T_{(ECT)} < -10$
4	se $T_{(ECT)} < -20$

Magnitudo: il valore della magnitudo è assunto in funzione del carico di lavoro da svolgere.

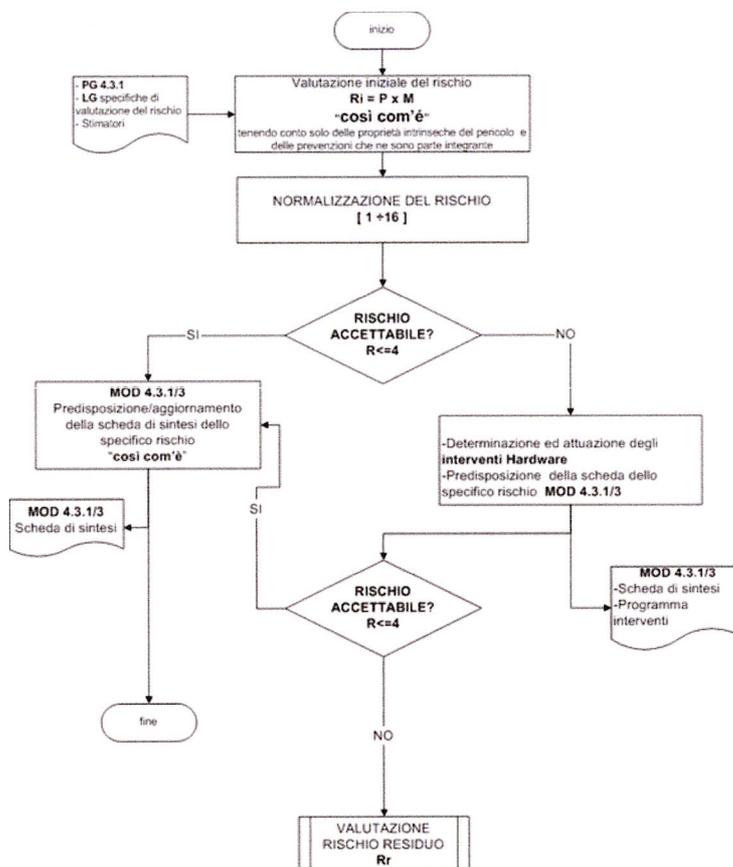
M	CRITERI ATTRIBUZIONE
1	NA
2	Lavoro leggero
3	Lavoro medio
4	Lavoro pesante e molto pesante

RISCHIO – PRIORITA'

RISCHIO	R=P x M	PRIORITÀ	PROCEDURE DI INTERVENTO	ACCETTABILITA' RISCHIO
Trascurabile	1	Lungo termine	Mantenimento e miglioramento del controllo del livello di rischio e programmazione delle misure di adeguamento e miglioramento sul lungo termine	ACCETTABILE
Basso	2 ÷ 4	Medio termine	Attuazione del controllo e programmazione sul medio termine degli interventi per la riduzione del rischio	
Medio	6 ÷ 8	Breve termine	Inadeguatezza dei requisiti di sicurezza, programmazione degli interventi a breve termine	DA MIGLIORARE
Alto	9 ÷ 16	Immediato	Programmazione degli interventi immediati e prioritari	NON ACCETTABILE

La scala di normalizzazione da 1 a 16, oltre a dare indicazioni sull'entità del rischio microclima stress da freddo, offre anche il vantaggio di stabilire dei valori di soglia in base ai quali definire se il livello di rischio è ritenuto: accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$), da migliorare ($6 \leq R_i \leq 8$) o inaccettabile ($9 \leq R_i \leq 16$).

Nel caso la valutazione del rischio iniziale R_i risulti accettabile ($1 \leq R_i \leq 4$) non c'è necessità di provvedere al calcolo del rischio residuo; la valutazione del rischio è quella iniziale ed i dati ottenuti vengono riassunti nella Scheda sintetica di valutazione del rischio riportata nel documento di valutazione dei rischi di ciascuna unità operativa presente nell'impianto di trattamento RSU di Arborea. Altrimenti, il Datore di Lavoro (DdL), supportato dal Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP), valuta la possibilità di attuare misure di prevenzione e protezione di cui sopra. Il seguente diagramma di flusso riassume le modalità adottate per la valutazione del rischio iniziale R_i .



Rischio Residuo

Stabilito il valore del rischio iniziale R_i ed effettuata la sua normalizzazione si perviene al rischio residuo R_r introducendo nel processo di valutazione un parametro K di riduzione stimato in base a fattori non considerato nel calcolo iniziale di R in quanto non parte integrante della fonte di pericolo (macchina/attrezzatura/apparato/parte di impianto/luogo di lavoro), ma che contribuisce alla definizione del rischio effettivo, definito **Rischio residuo** R_r .

$$R_r = R_i \times K$$

Il valore K è calcolato come segue:

$$K = \prod_i [k_{\min i} - (k_{\min i} - k_{\max i}) \times (A_i \times E_i)]$$

Dove

- A_i =Attuazione %
- E_i = Efficacia %
- k_{\min} =Riduzione minima
- k_{\max} =riduzione massima

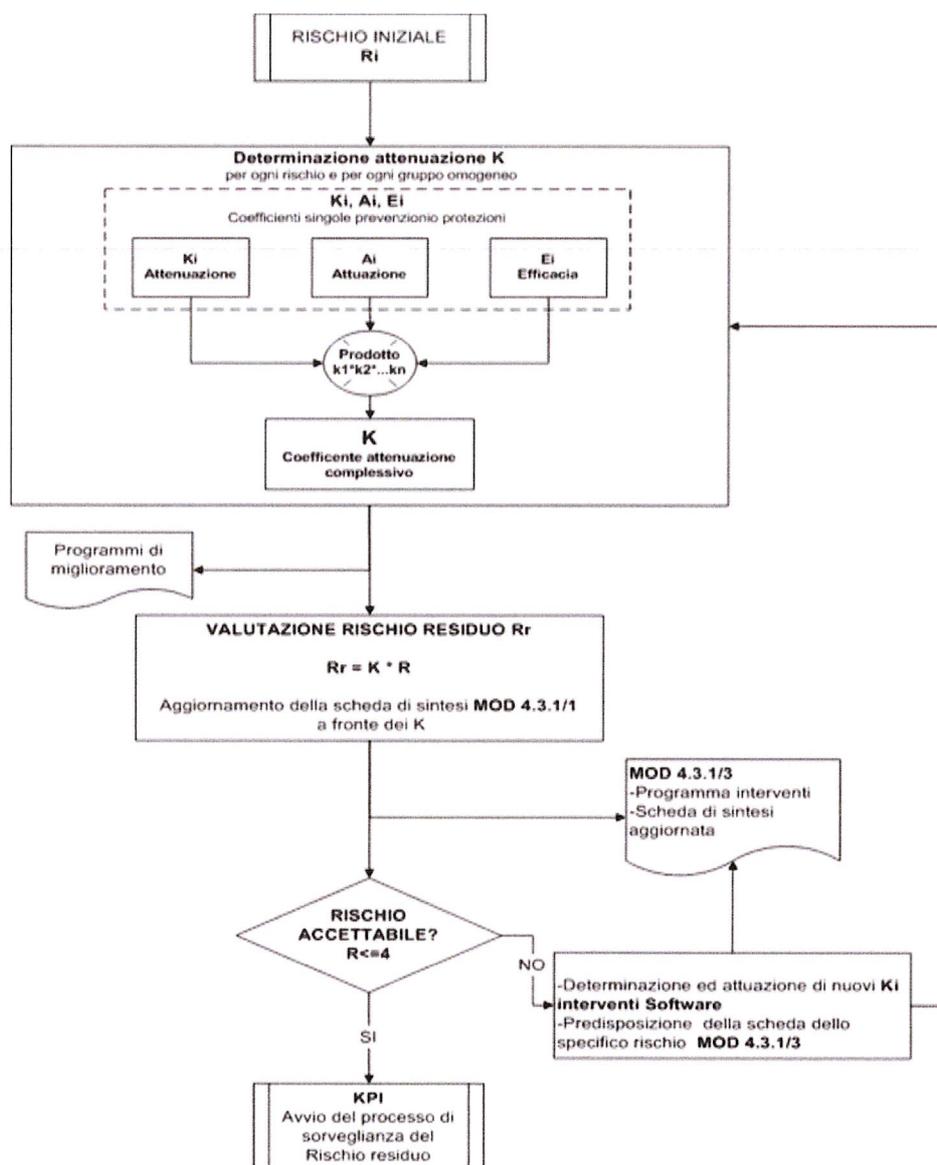
In pratica, le singole componenti k_i che vanno a formare K , assumono il massimo valore di riduzione solo se l'attuazione del presidio è stata completata e l'efficacia è stata verificata.

L'attuazione A_i e l'efficacia E_i sono parametri che ogni Unità Produttiva determina, per ogni gruppo omogeneo, sulla base della propria realtà, mentre il valore massimo di riduzione del rischio viene fissato dalle linee guida aziendali:

Il coefficiente A_i viene determinato attraverso la documentazione oggettiva che dimostra l'avvenuto adempimento (registri formazione, procedure predisposte, registri consegna DPI, ecc).

Il coefficiente E_i viene invece determinato attraverso indicatori di performance specifici dedotti dalle verifiche interne (audit, ecc..).

Il diagramma di flusso riassume le modalità con cui viene calcolato il rischio residuo R_r .



5.7.20. RISCHIO VIDEOTERMINALI

Col D. Lgs. 81/08, viene considerato videoterminista, colui che utilizza un apparecchio munito di videoterminali, in modo sistematico od abituale, per venti ore settimanali, dedotte le interruzioni. Il rischio derivante dall'utilizzo di videoterminali comporta l'esame delle attrezzature utilizzate, delle tastiere e dei sistemi di puntamento, del piano di lavoro, della seduta, dell'ambiente di lavoro (illuminazione, spazi, rumore e parametri microclimatici) oltre all'interfaccia uomo macchina. L'esposizione dei lavoratori a tale rischio è da considerarsi superiore alle 20 ore settimanali per la mansione dell'addetto ad attività d'ufficio e, come previsto dagli art. 172-179 del D.Lgs 81/2008 e ss.mm.ii., pertanto è obbligatoria la sorveglianza sanitaria per poter evidenziare eventuali rischi per la vista, gli occhi e l'apparato muscolo-scheletrico che potrebbero insorgere a seguito dell'uso del videoterminale.

A valle dell'analisi, viene calcolata la percentuale di adeguatezza dell'attrezzatura, dell'ambiente e del software.

LIVELLI DI RISCHIO

Per identificare la classe di rischio, la percentuale di adeguatezza calcolata viene confrontata con gli intervalli di riferimento seguenti:

IDENTIFICAZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO		
INTERVALLO	CLASSE DI RISCHIO	ENTITA' DEL RISCHIO
Non presente	Classe 0	Trascurabile
Adeguatezza = 100 %	Classe 1	Basso
90% ≤ Adeguatezza < 100 %	Classe 2	Medio
0% ≤ Adeguatezza < 90 %	Classe 3	Alto

5.7.21. LAVORO NOTTURNO

Nell'ambito della valutazione di tutti i rischi di cui all'art. 17 comma 1 lettera a), del D.lgs. 81/08 e s.m.i., il datore di lavoro valuta i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Il lavoro notturno è una realtà piuttosto rilevante, poiché negli ultimi anni tale tipologia di orario è andata via via estendendo dai settori in cui era tradizionalmente consolidata (ospedali, trasporti, vigilanza, etc.) a numerosi altri settori.

Con l'entrata in vigore del D.lgs. 532/99, il prestare la propria attività lavorativa in qualità di lavoratore notturno costituisce senza necessità dell'ulteriore presenza di altri fattori critici, un fattore di rischio.

L'orario di lavoro non può superare le otto ore nelle ventiquattro ore, salvo l'individuazione da parte dei contratti collettivi, anche aziendali, che prevedono un orario di lavoro plurisettimanale, di un periodo di riferimento più ampio sul quale calcolare come media il suddetto limite.

Secondo il D.lgs. 532/99 il datore di lavoro deve:

- consultare le parti sociali e i lavoratori interessati prima di introdurre il lavoro notturno;
- informare i lavoratori e il rappresentante della sicurezza sui maggiori rischi derivanti dallo svolgimento del lavoro notturno, ove presenti;
- dare priorità assoluta ai lavoratori che facciano richiesta del lavoro notturno;
- assicurare sorveglianza sanitaria mediante accertamenti preventivi volti a constatare l'assenza di controindicazioni e successivamente con periodicità biennale;
- disporre appropriate misure di protezione personale e collettiva;
- garantire l'assegnazione ad altre mansioni o altri ruoli in caso si determini una condizione di salute incompatibile con il lavoro notturno.

Il lavoro notturno è vietato per:

- Minori: in tal caso con il termine "notturno" si intende un periodo di almeno dodici ore consecutive comprendenti l'intervallo tra le ore 22 e le ore 6, o tra le ore 23 e le ore 7;
- Apprendisti: con l'eccezione di quanti hanno età superiore ai diciotto anni e prestino lavoro nei settori della pianificazione, del turismo e dei pubblici esercizi;
- Gestanti e lavoratrici madri (fino ad 1 anno di età del bambino): dalle ore 24 alle ore 6;

Sono esentati dal lavoro notturno:

- Lavoratrice madre di figlio di età inferiore a tre anni o alternativamente dal padre convivente con la stessa;
- Lavoratore/trice che sia l'unico genitore affidatario di un figlio convivente di età inferiore ai dodici anni;
- Lavoratore/trice che abbia a proprio carico un soggetto disabile;

DEFINIZIONE

Lavoro notturno

Attività svolta nel corso di un periodo di almeno sette ore consecutive comprendenti l'intervallo fra la mezzanotte e le cinque del mattino.

Lavoratore notturno

- a) qualsiasi lavoratore che durante il periodo notturno svolga, in via non eccezionale, almeno tre ore del suo tempo di lavoro giornaliero;
- b) qualsiasi lavoratore che durante il periodo notturno svolga almeno una parte del suo orario di lavoro normale secondo le norme definite dal contratto collettivo nazionale di lavoro. In difetto di disciplina collettiva è considerato lavoratore notturno qualsiasi lavoratore che svolga lavoro notturno per un minimo di 80 giorni lavorativi all'anno; il suddetto limite è riproporzionato in caso di lavoro a tempo parziale.

INTERFERENZE SULL'ASSETTO BIOLOGICO

E' noto che l'efficienza psico-fisica, e quindi anche lavorativa, non è uguale di giorno e di notte. L'uomo infatti appartiene al gruppo degli "animali diurni" ed ha quindi associato il proprio stato di veglia e di attività alla luce del giorno e, di conseguenza, il periodo di riposo e di sonno alle ore notturne.

Questo comportamento sociale è dovuto anche alla fluttuazione ritmica delle varie funzioni psico-fisiologiche nell'arco delle 24 ore ("ritmi circadiani"), le quali presentano in generale livelli più elevati durante il giorno e più bassi durante la notte. Tali ritmi sono regolati dall'orologio biologico interno, localizzato nei nuclei soprachiasmatici dell'encefalo, e vengono sincronizzati da fattori ambientali, in particolare dall'alternanza luce/buio, mediante stimoli fotopici sulle cellule gangliari retiniche sensibili alla luce. La melatonina, secreta dalla ghiandola pineale, è il mediatore ormonale di tali impulsi, essendo la sua secrezione inibita dalla luce, e aumentando notevolmente nelle prime ore di buio. Per esempio, la temperatura corporea, indice integrato di funzionamento della macchina corporea, scende durante il sonno notturno ad un valore minimo di 35,5-36°C tra le ore 02.00 e 05.00 ed aumenta durante il giorno raggiungendo un massimo di 37-37,3°C tra le 16 e le 19. Il lavoro a turni, e in particolare quello che comprende il turno notturno, obbliga il lavoratore ad invertire il normale ciclo "sonno-veglia" costringendolo a svolgere l'attività nel periodo usualmente dedicato al sonno e a riposare nel periodo usuale di veglia. Tale "adattamento" comporta un progressivo spostamento di fase (e una riduzione di ampiezza) dei ritmi biologici, che è tanto maggiore quanto più elevato è il numero dei turni notturni successivi, ma senza raggiungere (se non in casi del tutto particolari) la completa inversione. Il soggetto è pertanto esposto a uno stress continuo nel tentativo di adattarsi il più velocemente possibile ai diversi orari di lavoro, il che viene invariabilmente frustrato dalla loro continua rotazione. Tale perturbazione della struttura ritmica gioca un ruolo importante nell'influenzare la salute e la capacità lavorativa. I turnisti possono lamentare in maniera più o meno marcata una serie di sintomi comunemente conosciuti come sindrome del "jet-lag" (desincronizzazione temporale dopo un volo trans-meridiano),

caratterizzata da senso generale di malessere e affaticamento, sonnolenza e insonnia, disturbi dispeptici e dell'alvo, riduzione dei livelli di vigilanza e di performance.

La riduzione circadiana dei livelli di attenzione e vigilanza nelle ore notturne, in associazione al deficit di sonno e a un più forte senso di affaticamento, riduce l'efficienza lavorativa e aumenta la possibilità di errori e infortuni.

Gli studi riguardanti gli incidenti lavorativi fra i turnisti sono comunque abbastanza controversi: alcuni riportano più incidenti nei turni notturni, altri in quelli diurni, altri ancora segnalano incidenti meno frequenti, ma più gravi di notte.

Oltre all'interferenza di molte altre variabili, i differenti riscontri possono essere spiegati considerando, da una parte, i diversi settori e situazioni lavorative esaminate (carichi di lavoro, minore o maggiore rischio di incidenti, misure di sicurezza, compiti specifici) e, d'altra parte, tenendo in considerazione che le condizioni lavorative sono raramente, o quasi mai, le stesse di giorno e di notte. Infatti, la riduzione della performance psicofisica durante la notte non è necessariamente associata ad una più alta frequenza di incidenti, dato che possono interagire molti altri fattori legati all'organizzazione del lavoro (per es. interruzione notturna di lavori ad alto rischio, rallentamento del ritmo lavorativo, riduzione delle attività di manutenzione, aumento dell'automazione).

Alcuni studi hanno stimato che il rischio relativo di incidenti, in sistemi a 3 turni di 8 ore a rotazione, in condizioni di lavoro comparabili, aumenta del 18% nel turno del pomeriggio e del nel turno di notte, rispetto al turno del mattino. Altri studi hanno evidenziato che il rischio aumenta anche con l'aumento del numero di turni notturni lavorativi in successione, essendo maggiore del 6% nella seconda notte, del 17% nella terza e del 36% nella quarta.

Anche la durata del turno risulta essere un fattore cruciale; varie indagini hanno evidenziato un aumento esponenziale degli incidenti dopo l'ottava ora di lavoro, stimando un raddoppio del rischio nei turni di durata di 12 ore rispetto a quelli di 8 ore, ove non ci sia una corrispondente riduzione dei carichi di lavoro o l'introduzione di pause adeguate. Oltre all'industria, il settore dei trasporti è particolarmente sensibile a tali problematiche.

Molti studi hanno dimostrato che l'eccessiva sonnolenza e fatica costituiscono un fattore cruciale in molti incidenti stradali e ferroviari. Vi è da rilevare inoltre che tali incidenti hanno spesso una notevole gravità in quanto il guidatore in preda alla sonnolenza e alla fatica non è in grado di prendere le misure adeguate per evitare l'incidente, non riuscendo a rendersi conto della loro condizione di rischio: è stato stimato che l'essere sonnolenti alla guida fa aumentare di otto volte il rischio di avere un incidente grave. Inoltre, molti studi hanno mostrato che gli incidenti stradali "da veicolo singolo", così come quelli ferroviari, hanno la maggiore probabilità di verificarsi di notte o al mattino presto, a parità di condizioni di traffico.

Vale sempre la pena ricordare che alcuni dei più rilevanti incidenti lavorativi di questi ultimi anni (per es. Three Mile Islands, Chernobyl, Bophal, Exxon Valdes, Challenger Space Shuttle) sono avvenuti

durante le ore notturne (tra la mezzanotte e le 06) e che in tutti è stato invocato, come importante fattore concausale, il cosiddetto “errore umano”, verosimilmente connesso a deficit di sonno, decadimento dell’attenzione e della performance, desincronizzazione biologica, fatica derivante da prolungati periodi di attività.

VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sulla base di quanto esposto si ritiene necessario introdurre un criterio per poter quantificare quanto questo aspetto incida sui rischi di salute e di infortunio dei lavoratori. Per far ciò si è introdotto un coefficiente P' legato alle giornate lavorative annue svolte di notte legato alle probabilità di accadimento di errori e infortuni durante il turno. Il coefficiente P' è ottenuto dalla seguente relazione:

$$P' = 1 + \frac{\text{Giornate lavorative annue svolte di notte}}{\text{Giornate lavorative annue}}$$

Con:

- *Giornate lavorative annue* = 240

Il coefficiente sopra descritto è stato utilizzato come fattore moltiplicativo sui valori di probabilità attribuiti ai rischi infortunistici valutati e presenti nelle mansioni che operano anche con una turnazione notturna; questo al fine di amplificare il valore di probabilità di un evento infortunistico in tale periodo. Per ciascun rischio infortunistico e derivante presente, nell’opportuno paragrafo, si è fatta la distinzione tra un valore di probabilità per il periodo diurno ed uno per il periodo notturno ed i conseguenti valori dei rischi. L’applicazione delle misure può essere pianificata sulla base del livello di rischio rilevato.

Il livello di rischio così calcolato può generare dei risultati non compresi negli intervalli della matrice dei rischi indicata nella *Relazione generale*. Pertanto, ai fini della sicurezza, i risultati di R ($R = P \times P' \times D$) compresi tra:

- $4 < R < 6$ verranno trattati con classe di rischio Medio;
- $9 < R < 12$ verranno trattati con classe di rischio Alto.

CRITERI ERGONOMICI PER L'ORGANIZZAZIONE DEI TURNI

- Limitare il più possibile il turno notturno
- Poche notti di seguito (2-3 max)
- Preferire turni ruotanti al turno fisso notturno
- La rotazione veloce è migliore di quella lenta
- La rotazione in senso orario (M-P-N) è meglio della anti-oraria
- Durata del turno in base al carico di lavoro
- Evitare l'inizio troppo anticipato del turno del mattino
- Turni prolungati (9-12 h) solo quando il carico di lavoro è basso
- Cicli di turno il più possibile regolari
- Giorni di riposo preferibilmente dopo i turni notturni
- Consentire flessibilità negli orari

5.8. PROCEDURA PER LA TUTELA DELLE LAVORATRICI IN GRAVIDANZA

La lavoratrice accertato lo stato di gravidanza lo comunica al Datore di Lavoro con un certificato medico di gravidanza rilasciato a firma del suo ginecologo.

Il Datore di Lavoro:

- segnala lo stato di gravidanza della dipendente alla Direzione di appartenenza e/o al Responsabile di Unità Operativa/Dipartimento secondo le procedure adottate da ogni singola Azienda;
- informa la lavoratrice e i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sui rischi presenti sul luogo di lavoro; sulle attività che devono essere evitate, le precauzioni e i dispositivi di protezione individuale (DPI) da utilizzare; sulle procedure aziendali esistenti a tutela della salute e della sicurezza della stessa e del nascituro; sulle norme di tutela di tipo amministrativo e contrattuale (astensione anticipata, astensione obbligatoria, facoltativa, congedi parentali, rientro al lavoro, ecc.). Sarà opportuno che le Aziende predispongano un opuscolo informativo per le dipendenti;
- richiede ai Dirigenti o preposti con la collaborazione del Medico Competente, del Servizio di Prevenzione e Protezione e degli RLS, una valutazione delle attività che possono comportare un rischio per la gravida e il nascituro per verificare il possibile mantenimento della lavoratrice presso la unità operativa, con limitazioni o cambio della mansioni, o predisporre il trasferimento presso altra mansione.

Nell'impossibilità di adibire la lavoratrice all'interno dell'Azienda in attività non a rischio lo segnala alla Direzione Provinciale del Lavoro (DPL) che può disporre, sulla base di accertamento medico avvalendosi dei competenti organi l'interdizione dal lavoro per uno o più periodi (astensione per lavoro a rischio).

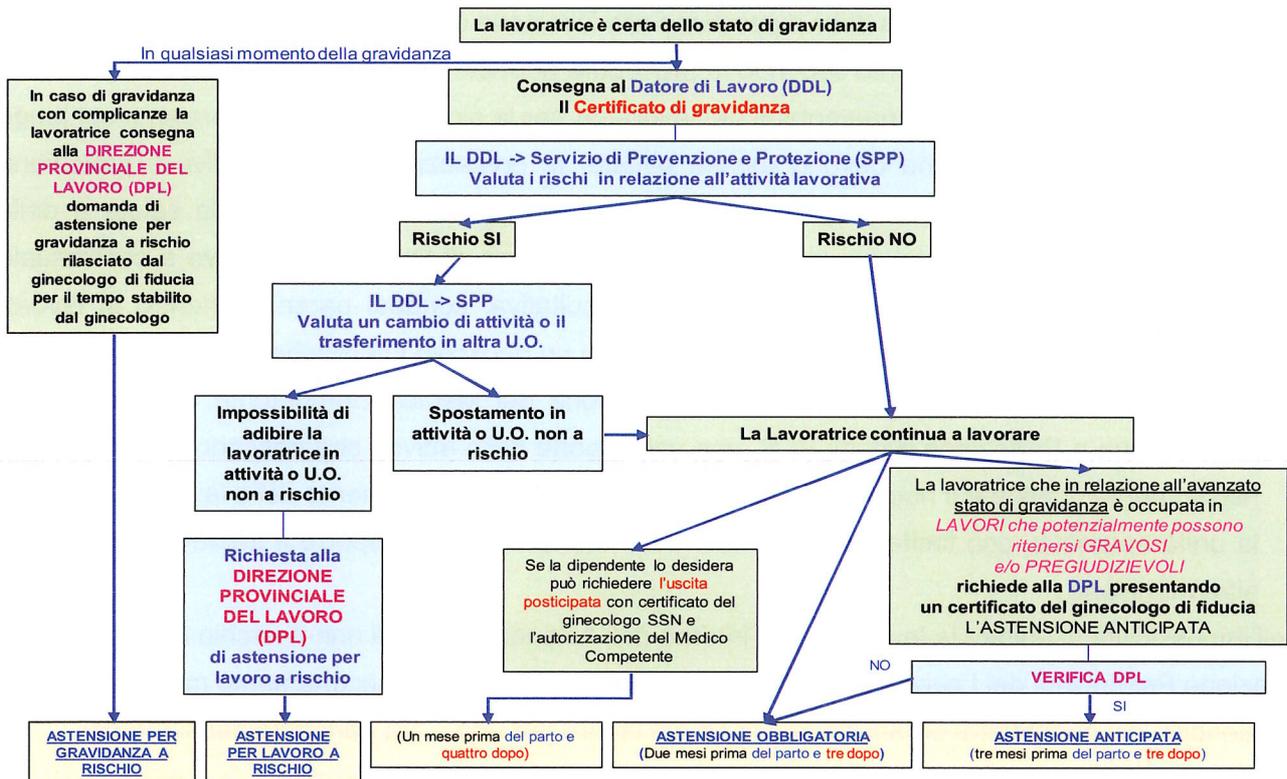
Rientro al Lavoro

La ripresa dell'attività lavorativa può avvenire in diversi momenti:

- Nei primi sette mesi dopo il parto la lavoratrice non può essere esposta a lavori a rischio per il puerperio o l'allattamento.
- Nei primi 12 mesi dopo il parto la lavoratrice non può svolgere la propria attività in turno notturno (dalle ore 24.00 alle ore 6.00).
- Periodi di riposo: durante il 1° anno di vita del bambino la lavoratrice ha diritto a due periodi di riposo di un ora ciascuno. Il riposo è uno solo quando l'orario giornaliero di lavoro è inferiore a sei ore. I periodi di riposo sono considerati ore lavorative anche agli effetti della retribuzione e comportano il diritto della lavoratrice ad uscire dall'Azienda. In caso di parto plurimo i periodi di riposo sono raddoppiati.
- Allattamento oltre al 7° mese: in questo caso è consigliabile richiedere una certificazione del pediatra di libera scelta, rinnovabile periodicamente, da inviare al Medico Competente per la formulazione di un giudizio di idoneità che preveda la non esposizione ad attività lavorative a rischio

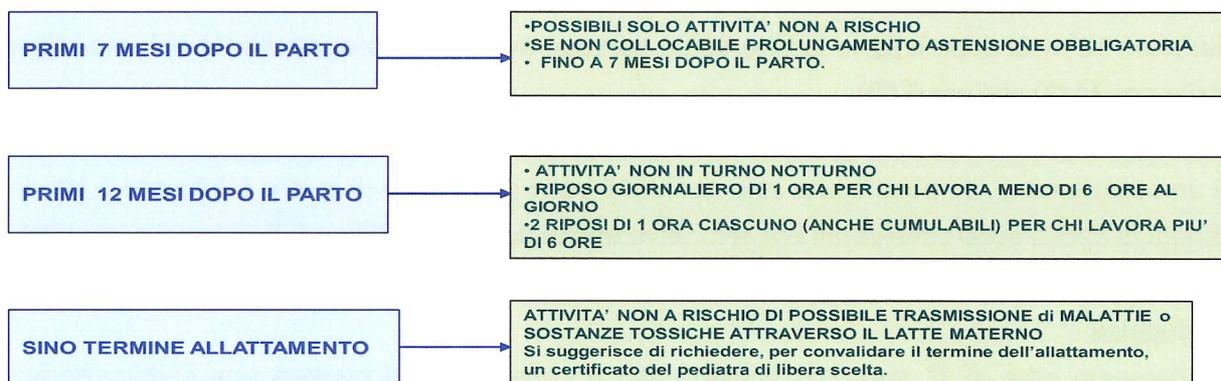
per l'allattamento e che copra la durata dello stesso. Alla sospensione la lavoratrice verrà sottoposta a controllo sanitario per modificare il giudizio di idoneità.

PERCORSI POSSIBILI DELLA LAVORATRICE IN GRAVIDANZA (schema 1)



In caso di PARTO PREMATURO l'ASTENSIONE OBBLIGATORIA ha comunque una durata pari a 5 mesi

RIENTRO AL TERMINE DELLA GRAVIDANZA (schema n° 2)



GRAVIDANZA A RISCHIO

Qualora la lavoratrice presenti delle complicanze durante il periodo di gravidanza può presentare alla **DPL** una domanda di **astensione per gravidanza a rischio** corredata da un certificato rilasciato su carta intestata del S.S.N., da un ginecologo del S.S.N. o con esso convenzionato, oppure convalidato da un medico distrettuale .

La **DPL** può disporre, sulla base di un accertamento medico, avvalendosi dei competenti organi del S.S.N. l'interdizione al lavoro per uno o più periodi, e ne informa il **DdL**.

ASTENSIONE DAL LAVORO (Congedo di maternità)

Se la lavoratrice ha continuato a svolgere la sua attività e la gravidanza è proseguita senza complicanze, la dipendente può chiedere l'astensione dal lavoro in momenti diversi

- **Astensione anticipata** che deve essere richiesta al **DPL**, entro i tre mesi antecedenti alla data presunta del parto, nel caso in cui si svolgano **lavori ritenuti gravosi e/o pregiudizievoli in relazione all'avanzato stato di gravidanza**.

La **DPL** può, verificata la presenza delle condizioni citate, disporre l'astensione dal lavoro a partire da 3 mesi prima del parto.

- **Astensione obbligatoria** Ha una durata di cinque mesi, che possono essere così distribuiti:
 - **due mesi prima** della data presunta del parto e **tre mesi dopo** la data del parto;
 - **un mese prima** della data presunta del parto e **quattro mesi dopo il parto (flessibilità dell'astensione obbligatoria)**. Questa opzione può essere richiesta dalla lavoratrice nel settimo mese di gravidanza consegnando un certificato rilasciato dal ginecologo del S.S.N. o con esso convenzionato. Per le attività sottoposte a sorveglianza sanitaria il Medico Competente dovrà attestare l'assenza di controindicazioni lavorative.
 - In caso di **attività a rischio per l'allattamento** questo periodo è **prolungato sino a sette mesi dopo il parto** (prolungamento del periodo di astensione obbligatoria). La donna può inoltrare la domanda al datore di lavoro entro il terzo mese di vita del bambino. Il **DdL**, in caso di impossibilità ad adibire la lavoratrice ad altra mansione ne informa la **DPL**.

In caso di parto prematuro i giorni non goduti di astensione obbligatoria prima del parto vengono aggiunti al periodo di astensione obbligatoria dopo il parto.

In caso di parto posticipato i congedi di astensione obbligatoria post-partum, partono dalla data effettiva del parto.

PERMESSI PER ACCERTAMENTI NELLA FASE PRE-NATALE

La lavoratrice gestante, che ha informato il **DdL** consegnando il certificato medico di gravidanza, ha diritto a permessi retribuiti per l'effettuazione di esami prenatali, di accertamenti clinici, o di visite specialistiche nel caso in cui debbano essere eseguiti durante l'orario di lavoro. Per fruire dei permessi le lavoratrici presentano apposita richiesta e la documentazione giustificativa attestante la data e l'orario degli accertamenti.

PARTO

La lavoratrice deve presentare al **DdL** un certificato di nascita entro 30 giorni dal parto.

ASTENSIONE FACOLTATIVA (Congedo parentale)

L'astensione facoltativa può iniziare al termine dell'astensione obbligatoria e presenta alcune caratteristiche:

- **domanda:** al **DdL** durante il periodo di astensione obbligatoria;
- **interessati:** può essere richiesta da entrambi i genitori. I genitori possono assentarsi dal lavoro anche contemporaneamente, in particolare il padre può richiedere l'astensione facoltativa anche durante l'astensione obbligatoria della madre;
- **durata:** per ciascuno dei genitori individualmente il periodo massimo è di sei mesi, ma se ne usufruiscono ambedue i genitori il limite massimo del congedo è di 10 mesi, nel caso sia il padre ad utilizzare per almeno tre mesi tale limite è elevato a 11 mesi;
- **Limiti temporali:** fino a 8 anni di vita del bambino in modo sia continuativo che frazionato.
- **Unico genitore:** il padre o la madre che sia unico genitore ha diritto di assentarsi dal lavoro per un periodo continuativo o frazionato non superiore ai 10 mesi.
- In caso di **adozione o affidamento anche internazionale** il limite di età del bambino è elevato a **6 anni** per la retribuzione e a **12 anni** per il diritto al congedo parentale, che deve comunque essere fruito entro i primi 3 anni dall'ingresso del bambino nella famiglia adottiva od affidataria.
- prolungamento possibile fino a tre anni, per genitori con figlio con handicap in situazione di gravità accertata;

RIENTRO AL LAVORO

La ripresa dell'attività lavorativa può avvenire in diversi momenti:

- **Nei primi sette mesi dopo il parto** la lavoratrice non può essere esposta a lavori a rischio per il puerperio o l'allattamento.
- **Nei primi 12 mesi dopo il parto** la lavoratrice non può svolgere la propria attività in turno notturno (dalle ore 24.00 alle ore 6.00).
- **Periodi di riposo:** durante il 1° anno di vita del bambino la lavoratrice ha diritto a due periodi di riposo di un ora ciascuno. Il riposo è uno solo quando l'orario giornaliero di lavoro è inferiore a sei ore. I periodi di riposo sono considerati ore lavorative anche agli effetti della retribuzione e

comportano il diritto della lavoratrice ad uscire dall'Azienda. In caso di parto plurimo i periodi di riposo sono raddoppiati.

- **Allattamento oltre al 7° mese:** in questo caso è consigliabile richiedere una certificazione del pediatra di libera scelta, rinnovabile periodicamente, da inviare al Medico Competente per la formulazione di un giudizio di idoneità che preveda la non esposizione ad attività lavorative a rischio per l'allattamento e che copra la durata dello stesso. Alla sospensione la lavoratrice verrà sottoposta a controllo sanitario per modificare il giudizio di idoneità.

Al rientro al lavoro dopo la gravidanza, le lavoratrici e i lavoratori, nel caso del congedo di paternità, fatto salvo loro espressa rinuncia, hanno il diritto di rientrare nella stessa unità produttiva occupata all'inizio del periodo di astensione, con le stesse mansioni o altre equivalenti, e di rimanervi almeno sino all'età di un anno del bambino.

Nel caso di adozione o affidamento queste norme si applicano sino ad un anno dall'ingresso del bambino nel nuovo nucleo familiare.

ALTRE DISPOSIZIONI

DIVIETO DI LICENZIAMENTO Va dall'inizio della gravidanza sino al compimento dell'età di un anno del bambino purché non si ricada in uno dei casi previsti dalla legge (colpa grave, scadenza dei termini del contratto di lavoro, fallimento dell'azienda,).

MALATTIA DEL BAMBINO Se di età inferiore a 3 anni entrambi i genitori hanno il diritto di assentarsi dal lavoro durante le malattie del bambino, limite elevato a 6 anni nel caso di adozioni o affidamenti. Dopo il compimento dell'anno del bambino sono retribuiti 30 giorni nel corso di ogni anno/solare.

Se di età compresa tra 3 e 8 anni entrambi i genitori, alternativamente, hanno diritto di astenersi dal lavoro nel limite di 5 giorni lavorativi all'anno solare per ciascun genitore. Questo periodo è usufruibile entro i primi tre anni dall'ingresso in famiglia e fino all'età di 12 anni del figlio in caso di adozione o affidamento.

La malattia del bambino deve essere attestata da certificato rilasciato da un medico specialista del S.S.N. o con esso convenzionato. La richiesta di congedo va accompagnata dalla dichiarazione che l'altro genitore non sia in congedo contemporaneo per gli stessi motivi.

ESONERO DAL LAVORO NOTTURNO

Il lavoro notturno non deve essere obbligatoriamente prestato:

- dalla lavoratrice madre di un figlio di età inferiore ai tre anni o, alternativamente dal padre convivente;
- dalla lavoratrice o dal lavoratore, se unici genitori affidatari di un figlio convivente di età inferiore ai dodici anni;
- dalla lavoratrice o dal lavoratore che abbiano a proprio carico un soggetto disabile ai sensi della Legge 104/92 e successive modificazioni.

PERIODI DI RIPOSO IN CASO DI FIGLIO CON HANDICAP GRAVE

Nel caso il bambino sia portatore di handicap grave, in alternativa al congedo parentale, oltre ai già descritti periodi di riposo e sino al compimento del terzo anno di vita, uno dei due genitori ha diritto ad un permesso giornaliero retribuito di due ore di riposo. Successivamente al terzo anno di vita i genitori possono fruire dei permessi previsti dall'art. 33 della legge 104/92.

CONGEDO DI PATERNITA'

In caso di morte o grave infermità della madre; abbandono del bambino da parte della madre; affidamento esclusivo del bambino; adozione od affidamento nel caso in cui il congedo non sia stato richiesto dalla lavoratrice; **il padre**, previa consegna al DdL della certificazione che attesti quanto richiesto, ha diritto ad astenersi dal lavoro per tutta la durata dell'**astensione obbligatoria** o per la parte residua che sarebbe spettata alla madre.

I trattamenti economici sono quelli previsti per questo tipo di congedo.

Per quanto attiene i **periodi di riposo** il padre ne ha diritto come la madre, qualora questa non se ne avvalga, o non sia lavoratrice dipendente.

ADOZIONI E AFFIDAMENTI

Nel caso di adozione od affidamento di un bambino la madre può richiedere il periodo di **astensione obbligatoria**. Si precisa che il congedo può essere richiesto dalla lavoratrice nel caso il bambino non abbia un'età maggiore a sei anni e deve essere fruito durante i tre mesi successivi all'effettivo ingresso del bambino nella famiglia adottiva od affidataria.

In caso di adozioni e affidamenti preadottivi internazionali l'**astensione obbligatoria** può essere richiesta sino al compimento della maggiore età.

Inoltre **entrambi i genitori** hanno anche diritto a fruire ad un congedo, senza indennità e retribuzione, di durata corrispondente al periodo trascorso all'estero e richiesto dallo Stato in cui avviene l'adozione. La certificazione di questo periodo è a cura dell'Ente che segue la procedura di adozione.

Per quanto riguarda i **periodi di riposo, la malattia del figlio e la conservazione del posto al rientro al lavoro** si applicano, anche nel caso di adozione e/o affidamento, le medesime disposizioni ricordate negli appositi paragrafi.

DISPOSIZIONI PER PARTICOLARI TIPOLOGIE DI RAPPORTI DI LAVORO

LAVORO A TEMPO PARZIALE

Nel caso di lavoro a tempo parziale i genitori beneficiano dei medesimi diritti per quanto riguarda la durata dei congedi previsti (periodi di astensione). Appare utile ricordare che anche per questi lavoratori vale quanto previsto in tema di valutazione dei rischi e provvedimenti ad essa connessi a tutela della salute e della sicurezza della lavoratrice e del nascituro.

METODO DI VALUTAZIONE

LIVELLO DI RISCHIO	INTERPRETAZIONE
Trascurabile	Non sono presenti lavoratrici di genere femminile.
Rischio Basso	Sono presenti lavoratrici di genere femminile in età fertile.
Rischio Medio	Non applicabile.
Rischio Alto	Sono presenti lavoratrici in stato di gravidanza e/o fino al 7° mese dopo il parto.

5.9. AGGIORNAMENTO DEL DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

La responsabilità dell'aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) è in capo al Datore di lavoro, che per tale processo si avvale della collaborazione del RSPP, del MC e del RLS. Tale documento viene aggiornato, se necessario, almeno ogni 3 anni o anche prima, nel caso si concretizzino uno o più dei seguenti eventi:

- modifiche significative di tecnologie esistenti o l'introduzione di nuove tecnologie;
- modifiche dell'organizzazione del lavoro, significative ai fini della salute e sicurezza;
- l'introduzione di nuove macchine, attrezzature, dotazioni, impianti e sostanze o modifica di quelle esistenti;
- modifiche di processi produttivi o di lay out;
- l'introduzione di nuovi obblighi normativi, recepimento di norme volontarie o definizione di altri criteri interni, correlabili alla valutazione dei rischi;
- il verificarsi di incidenti e mancati incidenti;
- il verificarsi di situazioni di emergenze o situazioni lavoro non ordinarie inizialmente non contemplate;
- le richieste di azioni correttive e preventive;
- le segnalazioni di qualsiasi origine, se correlabili;
- altri interventi, significative ai fini della salute e sicurezza.

L'analisi dei singoli eventi e la decisione della necessità di attuare conseguenti modifiche del DVR rispetto ai criteri suddetti, è determinata di volta in volta dal Datore di lavoro, in collaborazione col RSPP, col MC e con l'RLS, poiché egli ha la responsabilità dell'aggiornamento della valutazione dei rischi e, quindi, del relativo documento.

5.10. OUTPUT DEL PROCESSO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI

Gli output tipici di un processo di valutazione dei rischi, possono essere di vario tipo, anche variamente integrati:

- interventi migliorativi identificati nel piano di miglioramento
- modifica dell'organizzazione del lavoro o delle modalità operative
- introduzione di nuove dotazioni o tecnologie o modifica di quelle esistenti
- disposizioni sotto forma di procedure o istruzioni operative o di controllo
- informazione e formazione del personale
- individuazione di parametri di monitoraggio
- altre attività di miglioramento.

5.11. PROGRAMMA DI MIGLIORAMENTO

Il programma di miglioramento confluisce nel piano di miglioramento redatto in occasione dei riesami dell'alta Direzione.

6. ARCHIVIAZIONE DOCUMENTI

Il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione archivia per un periodo non inferiore a 5 anni dalla data di superamento, tutti i documenti di valutazione dei rischi (DVR, DUVRI, ecc.).

