



**Università
Mercatorum**

Università telematica delle
Camere di Commercio Italiane



**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN
INGEGNERIA GESTIONALE**

GESTIONE DEI RISCHI NELLE INFRASTRUTTURE E NEGLI IMPIANTI DI LAVORAZIONE

**LA GESTIONE IN SICUREZZA DELLA MANUTENZIONE IN UN'AZIENDA
DI TRASPORTO**

RELATORE
Chiar.mo

Prof MARIO FARGNOLI

CANDIDATO

CHRISTIAN DE SPIRT

**PREMIO DI LAURA
GIULIA CECCHETTIN**

Obiettivo

Valutazione della Sicurezza

Analisi del Documento di Valutazione dei Rischi

Aspetti innovativi dei mezzi a trazione elettrica



Venezia

Vasta normativa di riferimento, per la Sicurezza

- Testo Unico sulla Sicurezza - D.LGS 81/08
- Direttiva Macchine – D.LGS 17/2010
- Codice della Strada – D.LGS. 285/92
- Direttiva Europea sulle aziende di trasporto CE 1071/09

Il Trasporto Pubblico Locale

Servizio intrinseco al funzionamento di una città

Regolamento CE 1071/2009: Definizione e caratteristiche azienda di trasporto:

- Onorabilità
- Idoneità Finanziaria
- Idoneità professionale
- Stabilimento

Codice della Strada - D.Lgs. 285/92

↳ Obbligo del *Buono stato di funzionamento*, art 79 CdS

↳ Aziende di Trasporto: «*Idoneità al Rotabile*»

La Manutenzione

Rivoluzione Industriale

└─▶ Primo emendamento nel 1899

└─▶ Lavoratori: *“coloro che a macchine mosse da agenti inanimati prestano la loro opera”*

D.Lgs. 626/94 introduzione dei concetti di Prevenzione e Responsabilità

Testo Unico sulla Sicurezza sul Lavoro – TUSL – D.Lgs. 81/08

Manutenzione

- Mantenimento
- Tutela
- Rispetto

La Manutenzione

Direttiva Macchine Direttiva 2006/42/CE (D.LGS. 17/2010)

- Valutazione dei rischi
- Requisiti di sicurezza
- Progettazione e costruzione con feedback sui prodotti già venduti

Scheda di Sicurezza (D.Lgs. 81/08) e Regolamento (CE) 1907/06

- Descrizione del materiale
- Caratteristiche fisiche
- Modi d'uso
- Stoccaggio

Documento Valutazione dei Rischi - DVR

Cos'è il rischio

R = Rischio

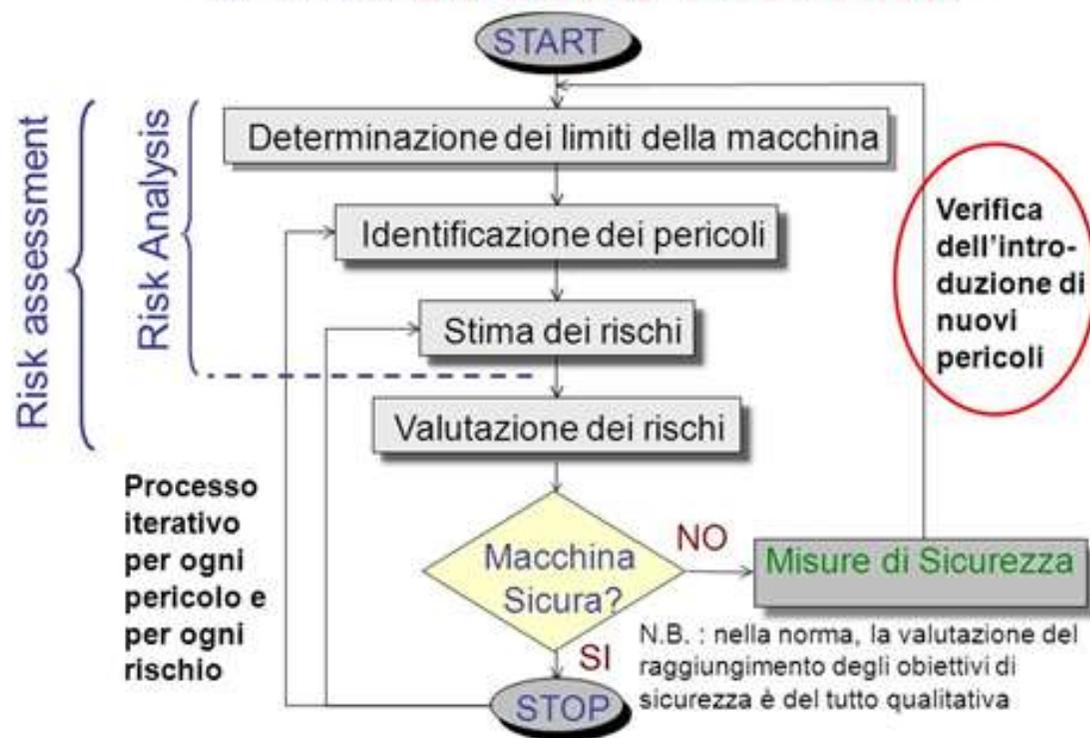
P = Probabilità di Accadimento

D = Danno

$$R = P \times D$$

| | | Probabilità | | | |
|-------|---|-------------|---|---|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Danno | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 |
| | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 |

Fasi del processo di Valutazione dei Rischi secondo UNI EN ISO 14121-1:2007



AVM Holding - ACTV

Azienda Trasporto Pubblico Locale del veneziano

Qualche dato:

- 3100 dipendenti
 - 130 linee, di cui 26 di navigazione
 - 214 milioni di passeggeri annui
 - 28,7 milioni di km
 - 517'160 ore moto (navigazione)
 - Oltre 550 bus
 - Sistema Tramviario su rotaia singola
 - Oltre 130 unità di navigazione
- Mobilità pubblica: oltre il 50% del fabbisogno della Regione Veneto



INGEGNERIA GESTIONALE:

LA GESTIONE IN SICUREZZA DELLA MANUTENZIONE IN UN'AZIENDA DI TRASPORTO



Bus Elettrici

Analisi dei Bus Elettrici nell'ambito manutentivo

- Rischi legati alla nuova tecnologia: Rischio Elettrico – 600V
- Rischi legati ad accessori connessi

Valutazione del rischio

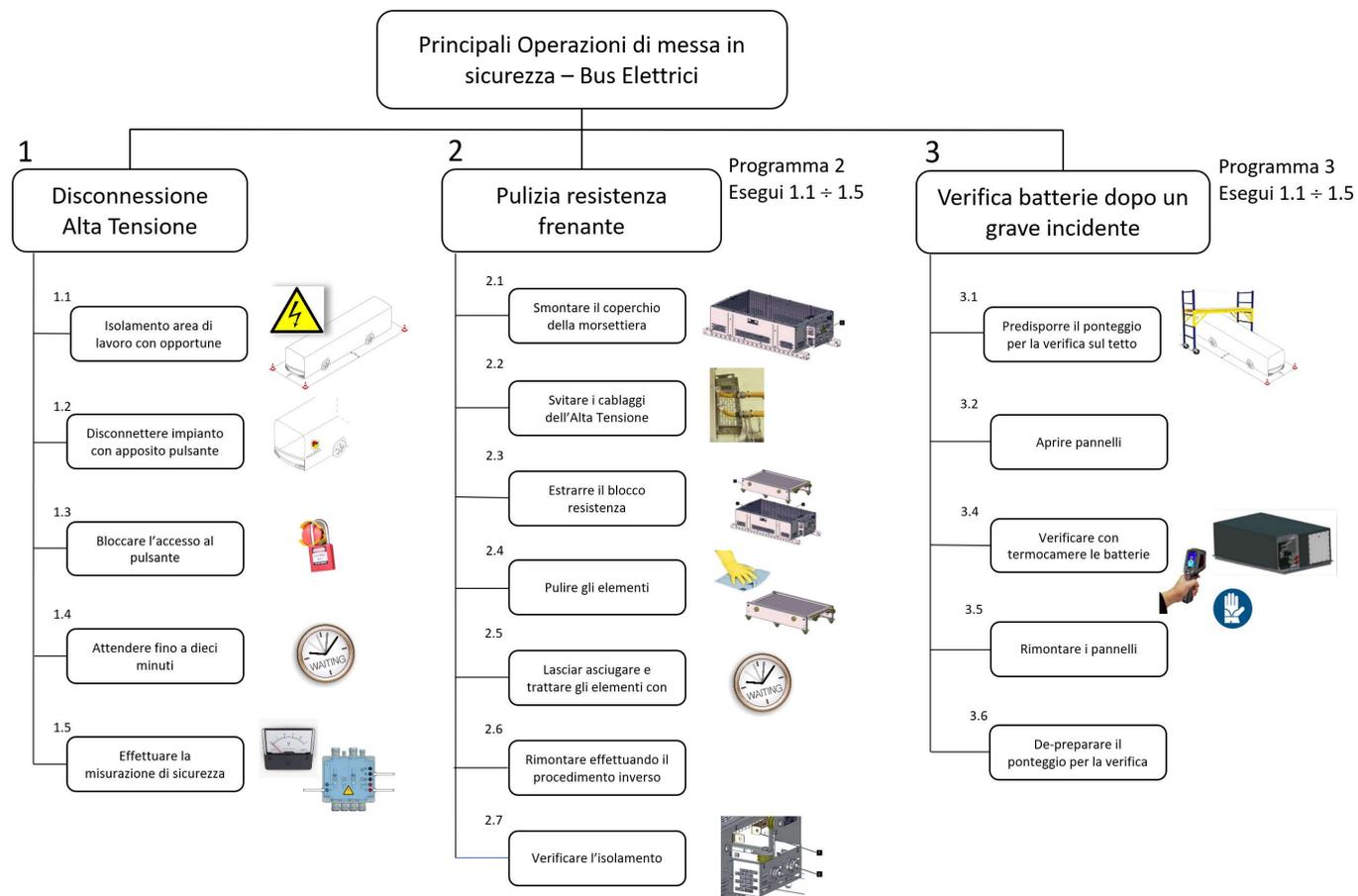
Attraverso le procedure di officina

Analisi più approfondita:

Task Analysis



Valutazione dei Rischi



Valutazione dei Rischi

| Riferimento | Utilizzatore/Attività | Pericolo | Valutazione Iniziale | | | Metodi di riduzione del rischio | Valutazione e Residua | | |
|-------------|---|---|----------------------|-------------|---------|--|-----------------------|-------------|---------|
| | | | Conseguenze | Probabilità | Rischio | | Conseguenze | Probabilità | Rischio |
| | | | | | | | | | |
| 1.1 | Operatore/ isolamento aree con opportune indicazioni | Scivolamento | 1 | 2 | 2 | Calzature adeguate | 1 | 2 | 2 |
| | | Reperimento cartellonistica | 1 | 2 | 2 | Essendo i bus posizionati in officina sulle medesime posizioni, si può oviare definendo già l'area di lavoro | 1 | 1 | 1 |
| 1.2 | Operatore/Disconnessione impianto con apposito pulsante | L'operatore non preme il pulsante | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | Il pulsante non funziona | 4 | 1 | 4 | In caso di avaria utilizzare l'interruttore di sgancio secondario | 1 | 1 | 1 |
| 1.2 | Operatore/Bloccare l'accesso al pulsante | L'operatore non blocca il pulsante | 3 | 3 | 9 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 3 | 1 | 3 |
| | | Un altro operatore rimuove il blocco | 3 | 3 | 9 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 3 | 1 | 3 |
| 1.4 | Operatore/Attesa di dieci minuti | L'operatore non attende il tempo utile | 3 | 3 | 9 | Formazione del personale ed organizzazione lavorazioni | 3 | 1 | 3 |
| 1.5 | Operatore/Effectuare le misurazioni di sicurezza | L'operatore non esegue la misurazione | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | L'operatore esegue la manutenzione senza DPI | 4 | 3 | 12 | Fornire e verificare l'utilizzo dei DPI | 4 | 1 | 4 |
| | | L'operatore non posiziona correttamente i puntali | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | Il multimetro è guasto | 4 | 2 | 8 | Verifica delle attrezzature di lavoro | 4 | 1 | 4 |

| Criteri di impatto delle conseguenze | CONSEGUENZE | | | | |
|--|---|--|---|---|--|
| | MOLTO BASSE | BASSE | MEDIE | ALTE | CRITICHE |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Sicurezza | Almeno una persona leggermente lesa, nessun pronto soccorso richiesto | Almeno una persona leggermente lesa, pronto soccorso richiesto | Almeno una persona gravemente lesa e/o più persone leggermente lese | Almeno una persona deceduta e/o più persone gravemente lese e/o molte persone lievemente lese | Molte persone decedute e/o molte persone gravemente lese |
| Criteri per la definizione della probabilità | PROBABILITA' | | | | |
| | RARO | IMPROBABILE | POSSIBILE | PROBABILE | QUASI SICURO |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Statisticamente | < 5% L'evento potrebbe verificarsi solo in circostanze molto eccezionali | < 20% L'evento potrebbe verificarsi solo in certe circostanze | < 50% L'evento potrebbe verificarsi in un certo momento | < 80% L'evento è previsto in un certo momento | > 80% Si prevede che l'evento si verificherà nella maggior parte dei casi |
| Esperienza | L'evento si è verificato solo in pochi casi atipici | L'evento si è verificato in casi atipici o speciali | L'evento si è già verificato in diversi casi in azienda | L'evento si è verificato spesso in azienda | L'evento si è verificato regolarmente in azienda |
| Criteri di impatto del pericolo | RISCHIO | | | | |
| | TRASCURABILE | LIEVE | MODESTO | GRAVE | GRAVISSIMO |
| | 1 + 2 | 3 + 4 | 5 + 9 | 10 + 16 | 20 + 25 |
| | Il rischio è trascurabile, non deve essere gestito | Il rischio è lieve, può essere gestito | Il rischio è modesto, va gestito, rimane ancora accettabile | Il rischio è grave, deve essere gestito per ridurlo | Il rischio è gravissimo, deve essere gestito, la situazione è inaccettabile |

Confronto - Valutazione dei Rischi

| Riferimento | Utilizzatore/Attività | Pericolo | Valutazione Iniziale | | | Metodi di riduzione del rischio | Valutazione e Residua | | |
|-------------|---|---|----------------------|-------------|---------|---|-----------------------|-------------|---------|
| | | | Conseguenze | Probabilità | Rischio | | Conseguenze | Probabilità | Rischio |
| 1.1 | Operatore/ isolamento aree con opportune indicazioni | Scivolamento | 1 | 2 | 2 | Calzature adeguate | 1 | 2 | 2 |
| | | Reperimento cartellonistica | 1 | 2 | 2 | Essendo i bus posizionati in officina sulle medesime posizioni, si può ovviare definendo già l'area di lavoro | 1 | 1 | 1 |
| 1.2 | Operatore/Disconnessione impianto con apposito pulsante | L'operatore non preme il pulsante | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | Il pulsante non funziona | 4 | 1 | 4 | In caso di avaria utilizzare l'interruttore di sgancio secondario | 1 | 1 | 1 |
| 1.2 | Operatore/Bloccare l'accesso al pulsante | L'operatore non blocca il pulsante | 3 | 3 | 9 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 3 | 1 | 3 |
| | | Un altro operatore rimuove il blocco | 3 | 3 | 9 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 3 | 1 | 3 |
| 1.4 | Operatore/Attesa di dieci minuti | L'operatore non attende il tempo utile | 3 | 3 | 9 | Formazione del personale ed organizzazione lavorazioni | 3 | 1 | 3 |
| 1.5 | Operatore/Effettuare le misurazioni di sicurezza | L'operatore non esegue la misurazione | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | L'operatore esegue la manutenzione senza DPI | 4 | 3 | 12 | Fornire e verificare l'utilizzo dei DPI | 4 | 1 | 4 |
| | | L'operatore non posiziona correttamente i puntali | 4 | 3 | 12 | Solo il personale formato può operare nei mezzi | 4 | 1 | 4 |
| | | Il multimetro è guasto | 4 | 2 | 8 | Verifica delle attrezzature di lavoro | 4 | 1 | 4 |

| INFORMAZIONI SUL RISCHIO | | | DESCRIZIONE DEL RISCHIO | | | | RACCOMANDAZIONI | |
|--------------------------|---|---------------------------|--|-------------------------------------|-------------------|------------------------|---|--|
| Categoria di rischio | Nome di rischio | Fonte di rischio | Descrizione del pericolo | Descrizione degli effetti sull'uomo | Livello dei danni | Livello di probabilità | Raccomandazioni per mitigare il rischio | Probabilità dopo aver applicato le raccomandazioni |
| Scossa elettrica | Scossa elettrica durante i lavori di manutenzione AT | Presenza di alta tensione | Le operazioni di manutenzione possono richiedere il contatto umano con il sistema ad alta tensione | Possibile morte di una persona | 4 | 1 | I lavori di manutenzione AT sono consentiti solo quando il bus è in stato di assenza di tensione. | 1 |
| Scossa elettrica | Scossa elettrica nel corso di interventi con un bus ritenuto in stato di assenza di tensione - errore umano | Presenza di alta tensione | Errore di misurazione dell'alta tensione | Possibile morte di una persona | 4 | 1 | Raccomandazione 1: condizione di assenza di tensione = utilizzato il pulsante arresto di emergenza - protetto con il lucchetto. Intervento su qualsiasi dispositivo AT = preventiva verifica della tensione con il tester da parte di un addetto che lavora direttamente in AT. Raccomandazione 2: Accesso solo per il personale con qualifica in AT | 1 |

Risultati

Sintesi dei risultati

Innovazione:

- Differenza con DVR costruttore
- Influenza dell'ambiente di studio

Trazione elettrica:

- Diversità nei processi
- Tipologia di rischio diversa
- Profilo del rischio connesso



Nuova tecnologia richiede personale qualificato e strumenti più raffinati

*Grazie per
l'attenzione*

